

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年11月15日 (15.11.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/86982 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04Q 7/24, H04J 14/02

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/03845

(22) 国際出願日: 2001年5月8日 (08.05.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2000-137879 2000年5月10日 (10.05.2000) JP  
特願2000-380882  
2000年12月14日 (14.12.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.)  
[JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町二丁目11  
番1号 Tokyo (JP).

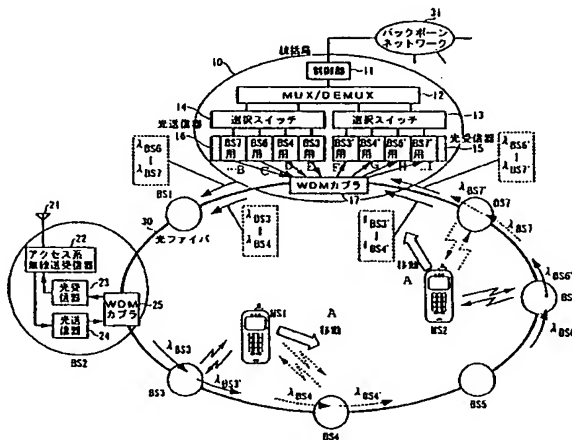
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 油川雄司 (ABU-  
RAKAWA, Yuji) [JP/JP]; 〒235-0033 神奈川県横浜市  
磯子区杉田9丁目2-9-206 Kanagawa (JP). 吉野 仁  
(YOSHINO, Hitoshi) [JP/JP]; 〒238-0026 神奈川県横  
須賀市小矢部3丁目21-10-301 Kanagawa (JP). 大津  
徹 (OTSU, Toru) [JP/JP]; 〒236-0057 神奈川県横浜市  
金沢区能見台5丁目37-8 Kanagawa (JP). 山尾 泰 (YA-  
MAO, Yasushi) [JP/JP]; 〒239-0822 神奈川県横須賀市  
浦賀町6丁目92-38 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION NETWORK SYSTEM, CONTROL STATION, BASE STATION SWITCHING METHOD, SIGNAL PROCESSING METHOD, AND HANDOVER CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局ネットワークシステム、及び統括局、並びに、基地局切替方法、信号処理方法、及びハンドオーバー制御方法



10...CONTROL STATION  
11...CONTROL UNIT  
13...SELECT SWITCH  
14...SELECT SWITCH  
15...OPTICAL RECEIVER  
16...OPTICAL TRANSMITTER  
17...WDM COUPLER  
22...ACCESS WIRELESS TRANSCEIVER

23...OPTICAL RECEIVER  
24...OPTICAL TRANSMITTER  
25...WDM COUPLER  
30...OPTICAL FIBER  
31...BACKBONE NETWORK  
A...MOVEMENT  
B...FOR BS 7  
C...FOR BS 6  
D...FOR BS 4  
E...FOR BS 3  
F...FOR BS 3'  
G...FOR BS 4'  
H...FOR BS 6'  
I...FOR BS 7'

(57) Abstract: A wireless base station network system in which base stations arranged at a plurality of cells and a control station for controlling the base stations are connected through optical fibers by wavelength-division multiplexing transmissions. The base station is provided with a wavelength-variable transmitter for transmitting optical signals of a predetermined wavelength, and an optical coupler for multiplexing optical signals from the wavelength-variable transmitter for the wavelength-division multiplexing transmissions. The control station is provided with a plurality of optical receivers for receiving the divided and multiplexed wavelengths of the optical signals, and an optical coupler for branching the optical signals having been divided and multiplexed from the plurality of base stations, individually to the wavelengths. Where the wireless communication terminal to communicate with the

[続葉有]

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04Q 7/24

H04J 14/02

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01801204.3

[43] 公开日 2002 年 10 月 2 日

[11] 公开号 CN 1372773A

[22] 申请日 2001.5.8 [21] 申请号 01801204.3

[30] 优先权

[32] 2000.5.10 [33] JP [31] 137879/00

[32] 2000.12.14 [33] JP [31] 380882/00

[86] 国际申请 PCT/JP01/03845 2001.5.8

[87] 国际公布 WO01/86982 日 2001.11.15

[85] 进入国家阶段日期 2002.1.8

[71] 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

[72] 发明人 油川雄司 吉野仁

大津彻 山尾泰

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

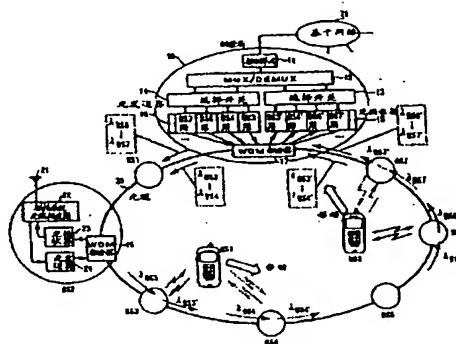
代理人 崔晓光

权利要求书 11 页 说明书 22 页 附图页数 19 页

[54] 发明名称 无线基地台网络系统与统管局并基地台切换方法和信号处理方法以及转移控制方法

[57] 摘要

本发明为一种无线基地台网络系统,在该系统中,配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以波分复用传送方式连接起来,其中,所说基地台具备:发送一定波长光信号的可变波长发送器、以及为实行波分复用传送而对所说可变波长发送器来的光信号加以合波的光耦合器;所说统管局具备:对被波分复用传送的光信号波长进行接收的复数光接收器、以及对从复数所说基地台波分复用传送来的光信号按各波长加以分波而分别提供给各所说光接收器的光耦合器;当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信基地台时,无线通信终端移动后后指向的基地台对所说可变波长发送器的波长进行控制,以便以同移动前基地台所发送光信号之波长一样的光信号波长,向所说统管局发送信号。



# 权利要求书

1. 无线基地台网络系统，在该系统中，配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以波分复用传送方式连接起来，其中，

所说基地台具备：发送一定波长光信号的可变波长发送器、以及为实行波分复用传送而对所说可变波长发送器来的光信号加以合波的光耦合器；

所说统管局具备：对被波分复用传送的光信号波长进行接收的复数光接收器、以及对从复数所说基地台波分复用传送来的光信号按各波长加以分波而分别提供给各所说光接收器的光耦合器；

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信基地台时，

无线通信终端移动后后指向的基地台对所说可变波长发送器的波长进行控制，以便以同移动前基地台所发送光信号之波长一样的光信号波长，向所说统管局发送信号。

2. 按权利要求 1 所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说基地台中所设光耦合器从波分复用传送的复数波长光信号当中只对特定波长进行分波，而所说基地台具备对被所说光耦合器所分波的光信号进行接收的光接收器。

所说统管局具备发送用于波分复用传送的光信号的复数可变波长光发送器，所说统管局中所设光耦合器对所说复数可变波长光发送器来的光信号进行合波，以便实行波分复用传送。

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信基地台时，所说统管局对所说可变波长发送器的波长进行控制、将之变更成无线通信终端移动后后指向的基地台所对应的光波长，然后向移动后后指向的基地台发送信号。

3. 按权利要求 1 所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说基地台中所设光耦合器为可变光耦合器，从被波分复用传送的复数波长光信号当中分波的波长为可变，而所说基地台具备对被所说可变光耦合器所分波的光信号进行接收的光接收器。

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信基地台时，

所说统管局，即便无线通信终端通信的基地台作了变更，也在对基地台发送的光信号波长不变更的情况下发送信号，而移动后所指向的基地台，以所说可变光耦合器对统管局来的光信号之波长加以分波后才接收。

4. 按权利要求 1 至 3 中任一项所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说基地台具备：对从所说无线通信终端接收的无线信号加以解调而变换成数字信号的移动通信用无线信号解调器、和将被所说移动通信用无线信号解调器变换的数字信号变换成面向所说统管局的波分复用传送的光信号的光发送器、和对从所说统管局来的数字信号被波分复用传送的光信号进行接收并变换成数字信号的光接收器、以及将被所说光接收器变换的数字信号变换成移动通信用无线频率信号的移动通信用无线信号调制器。

所说统管局具备：将从所说基地台接收的数字信号被波分复用传送的光信号变换成数字信号的光接收器、以及变换成面向基地台的数字信号被波分复用传送的数字信号之光信号的光发送器。

5. 按权利要求 1 至 3 中任一项所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说基地台具备：对从所说无线通信终端发送来的移动通信用无线信号加以解调而变换成数字信号的移动通信用无线信号解调器、和将被所说移动通信用无线信号解调器变换的数字信号变换成进局用无线信号的进局用无线信号调制器、

和将被所说进局用无线电信号调制器变换的进局用无线信号变换成光信号以便进行副载波光传送的光发送器、和将被副载波光传送的进局用无线信号变换成电信号的光接收器、和将被变换成电信号的进局用无线信号变换成数字信号的进局用无线信号解调器、以及将被所说进局用无线信号解调器变换的数字信号变换成移动通信用无线频率信号的移动通信用无线信号调制器。

所说统管局具备：将所说基地台发送的作为进局用无线信号以副载波光传送的光信号变换成电信号的光接收器、和将被变换成电信号的进局用无线信号变换成数字信号的进局用无线信号解调器、和将面向基地台的数字信号变换成进局用无线信号的进局用无线信号调制器、以及将被所说进局用无线信号调制器变换的进局用无线信号变换成光信号以便进行副载波光传送的光发送器。

6. 按权利要求 1 至 3 中任一项所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说基地台具备：将从所说无线通信终端接收的无线信号变换成光信号以便进行副载波光传送的光发送器、以及将从所说统管局接收的移动通信用无线频率信号被以副载波光传送的光信号变换成电信号的光发送器。

所说统管局具备：将从所说基地台接收的移动通信用无线频率信号被以副载波光传送的光信号变换成电信号的光发送器、和将被变换成电信号的移动通信用无线频率信号变换成数字信号的移动通信用无线信号解调器、和将面向基地台的数字信号变换成移动通信用无线频率信号的移动通信用无线信号解调器、以及将被所说移动通信用无线信号解调器变换的移动通信用无线频率信号变换成副载波光传送的光信号的光发送器。

7. 无线基地台网络系统，在该系统中，配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以波分复用传送方式连接起来，其中，

所说基地台具备：对从所说无线通信终端接收的移动通信用无线信号加以解调而变换成数字信号的移动通信用无线信号解调器、和将被所说移动通信用无线信号解调器变换的数字信号变换成进局用无线信号的变频进局用无线信号调制器、和将从所说统管局或其它基地台传送来的副载波光传送的进局用无线信号变换成电信号的光接收器、以及将所说光接收器输出与所说变频进局用无线信号调制器输出进行合波的耦合器；

所说统管局具备：将进局用无线信号被副载波光传送的光信号变换成电信号的光接收器、和对所说光接收器输出按频率分波的选频型耦合器、以及将被所说选频型耦合器分波出的各进局用无线信号分别变换成数字信号的进局用无线信号解调器；

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信基地台时、

无线通信终端移动后指向的基地台对所说变频进局用无线信号调制器的载波频率进行控制，以便以同移动前基地台所发送进局用无线信号频率一样的进局用无线信号频率，向所说统管局发送信号。

#### 8. 按权利要求 7 所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说基地台具备：将被副载波光传送的进局用无线信号变换成电信号的光接收器、和从所说光接收器输出当中分波出一定频率信号的选频型耦合器、和将所说选频型耦合器所分波出的进局用无线信号变换成数字信号的进局用无线信号解调器、以及将被所说进局用无线信号解调器变换的数字信号变换成移动通信用无线频率信号的移动通信用无线信号调制器。

所说统管局具备：将面向基地台的数字信号变换成进局用无线信号的变频进局用无线信号调制器、和对所说变频进局用无线信号调制器之输出进行合波的耦合器、以及将被所说进局用无线信号调制器变换的进局用无线信号变换成光信号

以便进行副载波光传送的光发送器。

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信基地台时。

所说统管局对将面向基地台的数字信号变换成进局用无线信号的所说变频进局用无线信号调制器的载波频率进行控制，以将之变更成面向无线通信终端移动了的基地台的进局用无线频率。

9. 按权利要求 7 所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说基地台具备：将副载波光传送的复数频率的进局用无线信号变换成电信号的光接收器、和只对一定频率进行分波的可变选频型耦合器、以及将被所说可变选频型耦合器分波的电信号变换成移动通信用无线频率信号的移动通信用无线信号调制器。

所说统管局具备：将面向基地台的数字信号变换成进局用无线信号的复数进局用无线信号调制器、和对所说复数进局用无线信号调制器来的电信号进行复用的耦合器、以及将所说耦合器输出变换成光信号以便进行副载波光传送的光发送器。

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信基地台时。

所说统管局，即便无线通信终端通信的基地台作了变更，也在不变更变频进局用无线信号调制器的载波频率的情况下发送信号。

无线通信终端移动后所指向的基地台，将所说可变选频型耦合器的分波频率变更成面向移动前基地台的进局用无线信号之频率。

10. 按权利要求 1 至 9 任一项所说无线基地台网络系统，其特征是：

配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆连接而成的无线基地台网络系统，呈环状构成。

11. 按权利要求 1 至 9 任一项所说无线基地台网络系统, 其特征是:

配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆连接而成的无线基地台网络系统, 呈网状构成。

12. 按权利要求 1 至 9 任一项所说无线基地台网络系统, 其特征是:

配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆连接而成的无线基地台网络系统, 为群集型无线基地台网络。

13. 按权利要求 12 所说无线基地台网络系统, 其特征是:

具有对所说群统管局进行统管的上级统管局,

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信群时,

移动前群统管局, 通过上级统管局, 将所说无线通信终端来的信号, 以同移动前基地台所发送光信号之波长相同的波长, 发送给移动后群统管局,

移动后群的基地台, 将所说无线通信终端来的信号, 以同移动前基地台所发送光信号之波长相同的波长, 发送给移动后群统管局。

14. 按权利要求 12 所说无线基地台网络系统, 其特征是:

具有对所说群统管局进行统管的上级统管局,

当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更了通信群时,

移动前群统管局, 通过上级统管局以及移动后群统管局, 将指向所说无线通信终端的信号, 以同向移动前基地台所发送光信号之波长相同的波长, 发送给移动后群基地台,

而移动后群统管局, 将指向所说无线通信终端的信号, 以同向移动前基地台



所发送光信号之波长相同的波长，发送给移动后群基地台。

15. 按权利要求 13 或 14 所说无线基地台网络系统，其特征是：

所说上级统管局具有光波长变换手段。

所说上级统管局，当在移动后的群使用着向移动前基地台发送光信号时的波长的场合，以所说波长变换手段变换成在移动后群没在使用的的光信号波长后才向移动后群的群统管局发送信号。

16. 无线基地台网络系统，具有和无线通信终端通信的复数基地台、和对各所说基地台进行统一控制并和外部通信网络通信的统管局、以及连接所说各基地台和所说统管局的光缆线路，所说各基地台对无线通信终端发送来的信号进行接收、并将该接收信号变换成光信号后通过光缆线路向所说统管局发送，其中，

所说各基地台具有一信号变换手段——将无线通信终端发送来的信号，变换成具有分别固有指配给每一发送源无线通信终端之波长的光信号；

所说统管局具有：

—光信号接收手段——对于将同一无线通信终端发送来的信号由至少二个基地台加以接收、并分别由所说信号变换手段变换成具有同一波长之光信号这样形成的光信号，通过光缆线路一并加以接收，并变换成电信号而输出，以及

—均衡合成处理手段——对该输出信号进行均衡合成处理。

17. 按权利要求 16 所说无线基地台网络系统，其特征是：所说各基地台和所说统管局呈环状连接。

18. 按权利要求 16 所说无线基地台网络系统，其特征是：所说各基地台和所

说统管局呈网状连接。

19. 按权利要求 16 所说无线基地台网络系统, 其特征是: 所说各基地台和所说统管局呈群集状连接。

20. 按权利要求 16 至 19 任一项所说无线基地台网络系统, 其特征是: 所说各基地台和所说统管局之间以波分复用传送方式进行通信。

21. 按权利要求 16 至 19 任一项所说无线基地台网络系统, 其特征是: 所说各基地台和所说统管局之间以副载波光传送方式进行通信, 在各副载波光信号中载有对进局用无线信号加以频分复用后的信号。

22. 按权利要求 16 至 19 任一项所说无线基地台网络系统, 其特征是: 所说各基地台和所说统管局之间以副载波光传送方式进行通信, 在各副载波光信号中载有对用于各基地台同无线通信终端进行无线信号接发的联接系统无线信号加以频分复用后的信号。

23. 统管局, 其对包含同无线通信终端通信的复数基地台和光缆线路的无线基地台网络系统进行统管, 其中, 具有:

—光信号接收手段——对于将同一无线通信终端发送来的信号由至少二个基地台加以接收, 并分别由所说信号变换手段变换成具有分别固有指配给每一发送源无线通信终端之波长的光信号这样形成的光信号, 通过光缆线路一并加以接收, 并变换成电信号而输出, 以及

—均衡合成处理手段——对该输出信号进行均衡合成处理。

24. 基地台切换方法。适用于一无线基地台网络系统。在该系统中，配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以波分复用传送方式连接起来。其中，

所说基地台向所说统管局发送信号的发送波长是在与无线通信终端开始通信时设定的。所说发送波长在所说无线通信终端通信之际固定不变。

即便所说无线通信终端因移动而改变了通信基地台，新基地台也仍然以上述为无线通信终端所设定的发送波长向统管局发送所说无线通信终端的信息。

25. 基地台切换方法。适用于一无线基地台网络系统。在该系统中，配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以波分复用传送方式连接起来。其中，

所说统管台具有可变波长发送器。

所说统管局向所说基地台发送信号的发送波长是分别按每一基地台设定的。当所说无线通信终端因移动而变更了通信基地台时，统管局对所说可变波长发送器波长加以控制，以对变更后基地台所设定的发送波长向变更后基地台发送指向所说无线通信终端的信息。

26. 基地台切换方法。适用于一无线基地台网络系统。在该系统中，配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以波分复用传送方式连接起来。其中，

所说统管局向所说基地台发送信号的发送波长是分别按每一基地台设定的。当所说无线通信终端因移动而变更了通信基地台时，所说统管局以对变更前基地台所设定的发送波长向变更后基地台发送所说无线通信终端的信息。

# 说明书

## 无线基地台网络系统与统管局

### 并基地台切换方法和信号处理方法以及转移控制方法

#### 技术领域

本发明涉及无线通信系统，尤其是涉及无线基地台网络系统及其基地台切换方法。在所说无线基地台网络系统中，配置在复数小区(cell)中的基地台和对其统管的统管局用光缆并以波分复用或副载波光传送方式连接。

另外，本发明还涉及这样的系统：对由复数基地台构成的通信系统进行统管的统管局从复数基地台接收来自正在转移中的移动台的信号，并对之作均衡处理。

#### 背景技术

譬如，在采用波分复用(WDM)的无线基地台网络中，通常都设有同无线通信终端通信的复数基地台、和对这些基地台进行统一控制并同外部通信网络通信的统管局，这些个台局之间通过光缆线路连接。

已有基地台，其为了通过光缆线路向统管局发送信号，要把从无线通信终端接收到的信号变换成光信号，在此，是变换成具有基地台固有波长的光信号。

因此，统管局具备可同该网络中基地台的波长对应的光接收装置。该光接收装置是集复数光接收器于一体而构成的，而每一光接收器对应于一波长。各光接收器各担负一基地台来的光信号的接收及其电信号变换。变换后信号由选择开关切换、成为接收电信号。

即，移动台移动到不同小区时，为了继续接收该移动台来的信号，统管局会将切换开关切换到别的光接收器上。

下面，以图1及图2来说明已有采用WDM方式的无线基地台网络。图1是示意已有无线基地台网络系统接收例的框图。

统管局 10 和基地台 (BS1 至 BS7, 但 BS 数并不限于 7, 以下, 称"BS") 用光缆 30 并呈环状连接起来, 以波分复用传送方式进行光信号接发。

根据这样的结构, 由统管局 10 向各 BS 进行光传送之际, 对各 BS 分别指配接收波长, 而在统管局 10 设置可发送各 BS 用光波长信号的光发送器 16, 各光信号由 WDM 耦合器 17 加以合波后才发送, 以实行波分复用传送。

在各 BS1 至 BS7, 对应各自波长的光信号由各自的 WDM 耦合器 25 加以分波后, 由光接收器 23 接收。来自光接收器 23 的信号由联接系统 (access system) 无线 (BS 同无线通信终端之间的无线通信) 接发器 22 通过天线 21 无线传送给无线通信终端 (MS1, MS2, 但 MS 数并不限于 2, 以下称"MS")。

来自 MS 的无线信号通过天线 21 被联接系统无线接发器 22 所接收, 于是由光发送器 24 变换成光信号, 然后由 WDM 耦合器 25 加以合波以便波分复用传送。

另外, BS 的联接系统无线接发器 22 中具备一个对从 MS 接收到的无线信号加以解调而变换成数字信号的移动通信用无线信号解调器、和一个将光接收器 23 所输出数字信号变换成移动通信用无线频率信号的移动通信用无线信号调制器。

在统管局 10, 来自各 BS 的光信号被 WDM 耦合器 17 按每一波长加以分波, 然后由光接收器 15 所接收。

譬如, 在 MS1 同 BS3 通信的场合, 统管局以波长  $\lambda_{BS3}$  向 BS3 传送, 而 BS3 以波长  $\lambda_{BS3}$  向统管局 10 传送。

此时, 若 MS 移动而开始同 BS4 通信时, 统管局 10 就会以选择开关 14 从 BS3 用波长  $\lambda_{BS3}$  切换到 BS4 用波长  $\lambda_{BS4}$  的光选择器, 然后统管局 10 以波长  $\lambda_{BS4}$  向 BS4 传送。同时, BS4 以波长  $\lambda_{BS4}$  向统管局 10 传送。其结果, 由于送给统管局 10 的信号从波长  $\lambda_{BS3}$  变成  $\lambda_{BS4}$ , 故统管局 10 以选择开关 13 向接收波长  $\lambda_{BS4}$  的信号的光接收器切换后才进行接收。据此, MS 同统管局可以持续通信。

图 2 是已有统管局中 WDM 耦合器例示图。

在 WDM 耦合器 17<sub>1</sub> 有来自各光发送器的不同波长信号输入，于是为进行波分复用对其加以合波，而后发送给各 BS。

因此，当发送信号的 BS 从 BS3 切换到 BS4 时，要切换光发送器即波长由  $\lambda_{BS3}$  变成  $\lambda_{BS4}$  后才进行传送。

另一方面，在 WDM 耦合器 17<sub>2</sub>，各 BS 来的波长从  $\lambda_{BS1}$  到  $\lambda_{BSN}$  的光信号被按各波长加以分波后送至各端，从而分别被各光接收器所接收。

因此，当接收信号的 BS 从 BS3 切换到 BS4 时，由于输出端必须要从波长  $\lambda_{BS3}$  变成  $\lambda_{BS4}$ ，故要以选择开关切换光接收器后才进行接收。

然而，存在这样的问题：因无线通信终端移动而引起基地台切换过频时，在各统管局，各光接发器所进行的选择开关等的选择合成的处理就会过重，故对统管局处理能力要求过大。

#### 发明的开示

为此，本发明总目的就在于提供一种可解决上述已有技术中问题、新颖而实用的无线基地台网络系统。

本发明更具体的目的在于提供一种即便因无线通信终端移动而引起基地台切换时也会减轻统管局中的处理的高效无线基地台网络系统及其基地台切换方法。

本发明目的是这样实现的：为一种无线基地台网络系统，在该系统中，配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以波分复用传送方式连接起来，其中，所说基地台具备：发送一定波长光信号的可变波长发送器、以及为实行波分复用传送而对所说可变波长发送器来的光信号加以合波的光耦合器；所说统管局具备：对被波分复用传送的光信号波长进行接收的复数光接收器、以及对从复数所说基地台波分复用传送来的光信号按各波长加以分波而分别提供给各所说光接收器的光耦合器；当同所说基地台通信的无线通信终端因移动而变更

了通信基地台时，无线通信终端移动后所指向的基地台对所说可变波长发送器的波长进行控制，以便以同移动前基地台所发送光信号波长一样的光信号波长，向所说统管局发送信号。

在此，上述光耦合器譬如为 WDM 耦合器，但是也可以采用其它任何装置，只要是能够将光信号按每一波长分波以及合波的即可。

还有，本发明其它目的还在于提高上述无线通信网络系统中正进行软转移的移动台的通信质量。

上述目的是这样实现：为一种无线基地台网络系统，具有和无线通信终端通信的复数基地台、和对各所说基地台进行统一控制并和外部通信网络通信的统管局、以及连接所说各基地台和所说统管局的光缆线路，所说各基地台对无线通信终端发送来的信号进行接收，并将该接收信号变换成光信号后通过光缆线路向所说统管局发送，其中，所说各基地台具有一信号变换手段——将无线通信终端发送来的信号变换成具有分别固有指配给每一发送源无线通信终端之波长的光信号；所说统管局具有：一光信号接收手段——对于将同一无线通信终端发送来的信号由至少二个基地台加以接收、并分别由所说信号变换手段变换成具有同一波长之光信号这样形成的光信号，通过光缆线路一并加以接收，并变换成电信号而输出，以及一均衡合成处理手段——对该输出信号进行均衡合成处理。

以下，通过根据附图所作详细说明可以进一步了解本发明其它目的和特征以及优点。

#### 附图的简单说明

图 1 是部分地显示已有无线基地台网络系统概要的视图。

图 2 是已有例子的统管局中 WDM 耦合器例示图。

图 3 是部分地显示根据本发明实施形态 1 的无线通信系统概要的视图。

图 4 是根据实施形态 1 的统管局中 WDM 耦合器例示图。

图 5 是部分地显示根据本发明实施形态 2 的无线通信系统概要的视图。

图 6 是根据实施形态 2 的 BS 中 WDM 耦合器例示图。

图 7 是部分地显示根据本发明实施形态 3 的无线通信系统概要的视图。

图 8 是根据实施形态 3 的 BS 中 WDM 耦合器例示图。

图 9 是部分地显示根据本发明实施形态 4 的无线通信系统概要的视图。

图 10 是部分地显示根据本发明实施形态 5 的无线通信系统概要的视图。

图 11 是部分地显示根据本发明实施形态 6 的无线通信系统概要的视图。

图 12 是部分地显示根据本发明实施形态 7 的无线通信系统概要的视图。

图 13 是部分地显示根据本发明实施形态 7 的无线通信系统概要的视图。

图 14 是部分地显示根据本发明实施形态 8 的无线通信系统概要的视图。

图 15 是对在统管局没有设置分集均衡单元的场所造成干扰的原因即时间差加以说明的概略图。

图 16 是部分地显示根据本发明实施形态 9 的无线通信系统概要的视图。

图 17 是部分地显示根据本发明实施形态 10 的无线通信系统概要的视图。

图 18 是复数基地台呈网状连接时的示意图。

图 19 是复数基地台呈群集型连接时的示意图。

#### 发明实施最佳形态

以下，依据附图对本发明的实施形态作以说明。

首先，以图 3 以及图 4 说明一下本发明实施形态 1。

图 3 是部分地显示根据本发明实施形态 1 的无线通信系统概要的视图。

统管局 40 和基地台 (BS) 用光缆并呈环状连接起来，以波分复用传送方式进行光信号接发。



在统管局 40, 具备可变波长光源 44——其当做发送各波长光信号的光发送器, 各光信号由 WDM 耦合器 45 加以合波后才传送, 以实行波分复用传送。

在各基地台 BS1 至 BS7, 对应各自波长的光信号由各自的 WDM 耦合器 55 加以分波后, 由光接收器 53 接收。来自光接收器 53 的信号由联接系统无线 (BS 同无线通信终端之间的无线通信) 接发器 52 通过天线 51 无线传送给无线通信终端 (MS)。来自无线通信终端的无线信号通过天线 51 被联接系统无线接发器 52 所接收, 于是由可变波长光源 54 变换成任意波长的光信号, 然后由 WDM 耦合器 55 加以合波以便波分复用传送。

在统管局 40, 来自各 BS 的光信号被 WDM 耦合器 45 按各自波长加以分波, 然后被光接收器 43 所接收。

在此, 在 MS1 同 BS3 通信的场合, BS3 将 MS1 来的信息以波长  $\lambda_{MS1}$  向统管局发送。此时, 当 MS1 因移动而开始同 BS4 通信时, BS4 将可变波长光源 54 的波长设为  $\lambda_{MS1}$  后才向统管局 40 发送信号, 故, 统管局 40 无需进行切换操作就可以持续接收波长  $\lambda_{MS1}$  的信号。

故此, 可以实现 MS1 的基地台切换即由 BS3 切换到 BS4。

图 4 是实施形态 1 的统管局内 WDM 耦合器例示图。

在 WDM 耦合器 45, 各 BS 来的波长从  $\lambda_{MS1}$  到  $\lambda_{MSN}$  的光信号被按各波长加以分波后送至各端, 从而分别被各光接收器 43 所接收。

根据实施形态 1, 即便在因 MS 移动而引起基地台切换的场合, 由于对于该 MS 来说 BS 发出的波长不变, 且同一输出端输出的光信号被分波, 故可以同一光接收器 43 接收, 无需切换操作。

接着, 以图 5 以及 6 说明一下本发明实施形态 2。

图 5 是部分地显示根据本发明实施形态 2 的无线通信系统概要的视图。

统管局 60 和基地台 (BS) 用光缆 30 并呈环状连接起来, 以波分复用传送方

式进行光信号接发。

在统管局 60, 具备可以改变发送信号波长的可变波长光源 64, 各光信号由 WDM 耦合器 65 加以合波后传送给 BS 以便实行波分复用传送。

在各 BS1 至 BS7, 对应各自波长的光信号由各自的 WDM 耦合器 75 加以分波后, 由光接收器 73 接收。来自光接收器 73 的信号由联接系统无线接发器 72 通过天线 71 无线传送给无线通信终端 (MS)。来自无线通信终端的无线信号通过天线 71 被联接系统无线接发器 72 所接收, 于是由可变波长光源 74 变换成任意波长的光信号, 然后由 WDM 耦合器 75 加以合波以便波分复用传送。

在统管局 60, 来自各 BS 的光信号被 WDM 耦合器 65 按各自波长加以分波, 然后被光接收器 63 所接收。

在此, 在 MS1 同 BS3 通信的场合, 统管局 60 以波长  $\lambda_{BS3}$  向 BS3 发送其通信信息。那么, 当 MS 因移动而开始同 BS4 通信时, 统管局 60 将可变波长光源的波长从  $\lambda_{BS3}$  变更成  $\lambda_{BS4}$  后才发送信号, 以此实现 BS 切换。

故此, 统管局 80 只需控制作为发送器的可变波长光源的波长就可以实现 BS 切换。

图 6 是实施形态 2 的 BS 内 WDM 耦合器例示图。在 WDM 耦合器  $75_1$ , 统管局或其它 BS 来的波长从  $\lambda_{BS1}$  到  $\lambda_{BSN}$  的光信号之中, 只有对应本 BS 波长的光信号  $\lambda_{BSM}$  被分波, 而其它信号通过。BS 的可变波长光源来的信号被 WDM 耦合器  $75_2$  合波, 以实行波分复用传送。

故, MS1 从 BS3 切换到同 BS4 通信时, 在统管局将传送通信信息的可变波长光源的波长从  $\lambda_{BS3}$  变更到  $\lambda_{BS4}$  后才发送, 据此可实现 BS 切换。

下面, 以图 7 以及 8 说明一下本发明实施形态 3。

图 7 是部分地显示根据本发明实施形态 3 的无线通信系统概要的视图。

统管局 80 和基地台 (BS) 用光缆 30 并呈环状连接起来, 以波分复用传送方

式进行光信号接发。

在统管局 80. 具备发送各波长光信号的光发送器 84. 各光信号由 WDM 耦合器 85 加以合波后才传送给 BS. 以实行波分复用传送。

另外, 光发送器 84 的发送光源按每一 MS 配置。譬如, MS1 最初开始同 BS3 通信时, MS1 的发送光源波长设定为  $\lambda_{BS3}$ 。

在各 BS1 至 BS7. 由各自的可变 WDM 耦合器 95 对任意波长光信号加以分波后, 由光接收器 93 接收。来自光接收器 93 的信号由联接系统无线接发器 92 通过天线 91 无线传送给无线通信终端 (MS)。

来自无线通信终端的无线信号通过天线 91 被联接系统无线接发器 92 所接收, 于是由可变波长光源 94 变换成一定波长的光信号, 然后由 WDM 耦合器 95 加以合波以便波分复用传送。在此, 可变波长光源 94 是可以对其光源输出波长任意控制的光源。

在统管局 80. 来自各 BS 的光信号被 WDM 耦合器 85 按各自波长加以分波, 然后被光接收器 83 所接收。

在此, 在 MS1 同 BS3 通信的场合, 其通信信息由统管局以波长  $\lambda_{BS3}$  向 BS3 发送。那么, 即便当 MS 因移动而开始同 BS4 通信时, 统管局 80 也仍然不变更面向基地台的发送波长。也即, 即便无线通信终端变更了基地台, 也仍然不变更移动前基地台的光信号波长  $\lambda_{BS3}$ , 以此向 BS4 发送信号。

另一方面, 在 BS4. 对统管局 80 以波长  $\lambda_{BS3}$  传送来的面向 MS1 的信号, 以可变 WDM 耦合器 85 加以分波后由光接收器 93 接收, 然后由联接系统无线接发器 92 通过天线 91 无线传送给 MS1。

因此, 统管局 80 无需进行控制光发送器切换以及波长等的操作即可持续同 MS1 通信、实现 BS 切换。

图 8 是实施形态 3 的 BS 内 WDM 耦合器例示图。

在 WDM 耦合器  $95_1$ ，统管局 80 或其它 BS 来的波长从  $\lambda_{BS1}$  到  $\lambda_{BSN}$  的光信号之中，只有一定波长的光信号  $\lambda_{BSM}$  被分波，而其它信号通过。BS 的可变波长光源 94 来的信号被 WDM 耦合器  $95_2$  合波，以实行波分复用传送。

故，MS1 从 BS3 切换到同 BS4 通信时，要在 BS4 控制将可变 WDM 耦合器的分波长变成  $\lambda_{BS3}$ 。据此，统管局 80 来的光信号可被传送给 BS4，实现 BS 切换。

下面，以图 9 说明一下本发明实施形态 4。

图 9 是部分地显示根据本发明实施形态 4 的无线通信系统概要的视图。

统管局 100 和基地台 (BS) 用光缆 30 并呈环状连接起来。

在统管局 100，被 MUX/DEMUX102 分离的信号又被变频进局 MOD104 变换成进局用无线信号，于是被选频型耦合器 105 频分复用，由 E/O106 以副载波光传送方式传送给 BS。

在各 B1 至 BS7，被各自的 O/E115 变换成频分复用无线信号，又被选频型耦合器 114 将一定进局用无线频率的信号加以分波，于是被变频进局 DEM113<sub>1</sub>（在此，实施解调的变频进局 DEM113<sub>1</sub> 和实施调制的变频进局 MOD113<sub>2</sub> 构成变频进局 MODEM113）解调。被变频进局 DEM113<sub>1</sub> 解调后的数字信号又被联接系统无线接发器 112 变换成面向无线通信终端的无线频率信号后，通过天线 111 无线传送给无线通信终端 (MS)。

无线通信终端来的无线信号通过天线 111 由联接系统无线接发器 112 所接收，进而变换成数字信号。该数字信号又被变频进局 MOD113<sub>2</sub> 变换成进局用无线信号（频率  $f_{MS1}$ ）。其输出信号被选频型耦合器 114 复用后，由 E/O116 以副载波光传送方式传送给统管局或其它 BS。

在统管局 100，各 BS 来的光信号由 O/E107 变换成频分复用无线信号，由选频型耦合器 105 按各自频率加以分波，其各输出又被变频进局 DEM103 解调，成为数字信号。

在此, 在 MS1 同 BS3 通信的场合, BS3 以频率为  $f_{MS1}$  的变频进局用无线信号调制 MS1 来的信息, 并以副载波光传送方式发送给统管局 100。

其间, 当 MS1 因移动而开始同 BS4 通信时, BS4 对变频进局 MOD113<sub>2</sub> 的副载波 (即进局用无线频率) 进行控制, 以频率为  $f_{MS1}$  的进局用无线频率调制 MS1 来的信息, 以副载波光传送方式发送给统管局 100。在统管局 100 通过接收同一进局用无线频率  $f_{MS1}$  的信号可以接收 MS1 的信号。

故此, 可以实现 MS1 的基地台切换即由 BS3 切换到 BS4。

下面, 以图 10 说明一下本发明实施形态 5。

图 10 是部分地显示根据本发明实施形态 5 的无线通信系统概要的视图。

统管局 120 和基地台 (BS) 用光缆 30 并呈环状连接起来。

在统管局 120, 被 MUX/DEMUX122 分离的信号又被变频进局 MOD124 调制成进局用无线信号 (频率  $f_{BS1}$  至  $f_{BSN}$ ), 于是被选频型耦合器 125 频分复用, 由 E/O126 以副载波光传送方式传送给各 BS。

在各 B1 至 BS7, 被各自的 O/E135 变换成频分复用无线信号, 又被选频型耦合器 134 将对应本 BS 频率的信号加以分波, 于是被变频进局 DEM133<sub>1</sub> (在此, 实施解调的变频进局 DEM133<sub>1</sub> 和实施调制的变频进局 MOD133<sub>2</sub> 构成变频进局 MODEM133) 解调。被变频进局 DEM133<sub>1</sub> 解调后的数字信号又被联接系统无线接发器 132 通过天线 131 无线传送给无线通信终端 (MS)。无线通信终端来的无线信号通过天线 131 由联接系统无线接发器 132 所接收, 进而被变换成数字信号。接着, 该数字信号又被变频进局 MOD133<sub>2</sub> 调制成进局用无线信号。其输出信号被选频型耦合器 134 频分复用后, 由 E/O136 以副载波光传送方式传送给统管局 120 或其它 BS。

在统管局 120, 各 BS 来的光信号由 O/E127 变换成频分复用无线信号, 由选频型耦合器 125 按各自频率加以分波, 其各输出又被进局 DEM123 解调成数字信号。

在此, 在 MS1 同 BS3 通信的场合, 统管局 120 将其信息调制成频率为  $f_{BS1}$  的进

局用无线信号，并以副载波光传送方式发送给 BS3。

其间，当 MS1 因移动而开始同 BS4 通信时，统管局 120 对变频进局 MOD124 的副载波（即进局用无线频率）进行控制，将进局用无线频率  $f_{BS3}$  变换成进局用无线频率  $f_{BS4}$ ，以副载波光传送方式发送给 BS4。据此，在统管局 120，通过控制变频进局 MOD124 的副载波，可以将信号发送目标由 BS3 变更到 BS4，实现 BS 切换。

下面，以图 11 说明一下本发明实施形态 6。

图 11 是部分地显示根据本发明实施形态 6 的无线通信系统概要的视图。

统管局 140 和基地台 (BS) 用光缆 30 并呈环状连接起来。

在统管局 140，被 MUX/DEMUX142 分离的信号又被变频进局 MOD144 调制成进局用无线信号（频率  $f_{BS1}$  至  $f_{BSN}$ ），于是被选频型耦合器 145 频分复用，由 E/O146 以副载波光传送方式传送给各 BS。

在各 B1 至 BS7，被各自的 O/E155 变换成频分复用无线信号，又被可变选频型耦合器 154 将一定频率的信号加以分波，于是被变频进局 DEM153<sub>1</sub>（在此，实施解调的变频进局 DEM153<sub>1</sub> 和实施调制的变频进局 MOD153<sub>2</sub> 构成变频进局 MODEM153）解调。被变频进局 DEM153<sub>1</sub> 解调后的数字信号又被联接系统无线（BS 和无线通信终端之间的无线通信）接发器 152 通过天线 151 无线传送给无线通信终端 (MS)。

无线通信终端来的无线信号通过天线 151 由联接系统无线接发器 152 所接收，进而变换成数字信号。该数字信号又被变频进局 MOD153<sub>2</sub> 变换成进局用无线信号。其输出信号被可变选频型耦合器 154 复用后，由 E/O156 以副载波光传送方式传送给统管局 140 或其它 BS。

在统管局 140，各 BS 来的光信号由 O/E147 变换成频分复用无线信号，由选频型耦合器 145 按各自频率加以分波，其各输出又被变频进局 DEM143 解调成数字信号。

在此，在 MS1 同 BS3 通信的场合，统管局 140 以频率为  $f_{BS3}$  的进局用频率调制

其信息，并以副载波光传送方式发送给 BS3。

其间，即便当 MS1 因移动而开始同 BS4 通信时，统管局 140 也仍然以频率为  $f_{BS3}$  的进局用无线信号并利用副载波光传送方式向 BS4 发送信号。

另一方面，BS4 将可变选频型耦合器 154 的分波频率控制到  $f_{BS3}$ ，以接收统管局 140 来的频率为  $f_{BS3}$  的进局用无线信号。

据此，无需进行频率切换操作就可以将信号发送目标由 BS3 变更到 BS4，实现 BS 切换。

下面，以图 12 及 13 说明一下本发明实施形态 7。

图 12 及 13 是部分地显示根据本发明实施形态 7 的无线通信系统概要的视图。

本实施形态示出的是通信网络以群集状构成时无线通信终端(MS)从群 1 跳到群 2 的情形，其中图 12 和图 13 分别示出的是上行线路控制和下行线路控制的情形。

据图 12，MS1 正同群 1 的 BS6 通信，同时，BS6 以波长  $\lambda_{MS1}$  将 MS1 来的信息发送给群统管局 1。

讨论一下这样的场合：其间，MS1 因移动而变更群，从而开始同群 2 的 BS2 通信。根据本实施例，在这种场合下，群 1 的群统管局 1，把 MS1 来的信号，以同移动前 BS6 发送信号波长一样的波长  $\lambda_{MS1}$  并指向群 2 的群统管局 2，向统管局 160 发送。

只要群 2 没在使用波长  $\lambda_{MS1}$ ，统管局 160 就不作波长变换，将群统管局 1 来的载于波长  $\lambda_{MS1}$  的 MS1 的信号原样递送给群统管局 2。

另一方面，若群 2 正在使用波长  $\lambda_{MS1}$  时，统管局 160 就要作波长变换，即将群统管局 1 来的波长  $\lambda_{MS1}$  变换成群 2 没在使用的波长  $\lambda_{MS1'}$ ，然后才向群统管局 2 发送。

另外，有 MS1 移动来的群 2 的 BS2，把 MS1 来的信号，以同移动前群 1 的 BS6

对群统管局 1 的发送信号波长一样的波长  $\lambda_{MS1}$  向群统管局 2 发送。但是，若群 2 正在使用波长  $\lambda_{MS1}$  时，群 2 的 BS2 就以群 2 没在使用的波长  $\lambda_{MS1}$  向群统管局 2 发送。

据此，无线通信终端可以切换群和基地台。而且，据此还可以实现毫无间断的群间转移(handover)。

据图 13，MS1 正同群 1 的 BS6 通信，同时，BS6 以波长  $\lambda_{MS1}$  接收群统管局 1 来的信息。

讨论一下这样的场合：其间，MS1 因移动而变更群、从而开始同群 2 的 BS2 通信。根据本实施例，在这种场合下，群 1 的群统管局 1，把指向 MS1 的信号，以同对移动前 BS6 的发送信号之波长一样的波长  $\lambda_{MS1}$  并指向群 2 的 BS2，向统管局 160 发送。

只要群 2 没在使用波长  $\lambda_{MS1}$ ，统管局 160 就不作波长变换、将群统管局 1 来的载于波长  $\lambda_{MS1}$  的 MS1 的信号原样递送给群统管局 2。

另一方面，若群 2 正在使用波长  $\lambda_{MS1}$  时，统管局 160 就要作波长变换、即将群统管局 1 来的波长  $\lambda_{MS1}$  变换成群 2 没在使用的波长  $\lambda_{MS1}$ ，然后才向群统管局 2 发送。

群统管局 2 以波长  $\lambda_{MS1}$  或  $\lambda_{MS1}$  向移动目标 BS2 发送指向 MS1 的信号，于是，BS2 则将之变换成联接系统无线（BS 同无线通信终端之间的无线通信）频率后才向 MS1 作无线传送。

据此，无线通信终端可以切换群和基地台。而且，据此还可以实现毫无间断的群间转移。

须指出的是，关于上述实施形态 1 至 7，虽然个别地方（譬如图 4，图 6，图 8）是将 WDM 耦合器分成合波用和分波用来描述的，但是也可以采用着重于合波功能用和分波功能用、以一个 WDM 耦合器实现该二种功能的部件。



还有，复数基地台与统管其的统管局之间也可以移动通信用无线信号并利用副载波光传送来连接，以取代以进局用无线信号并利用副载波光传送来连接。

由上述说明可见，根据本发明实施形态 1 至 7，在以波分复用传送方式将复数基地台与统管其的统管局之间连接起来而形成的无线基地台网络系统中，对基地台和无线通信终端之间通信指配波长，并且当因携带终端移动引起基地台切换时在基地台及统管局等对传送信息的光信号之波长加以控制，据此，无需在统管局进行切换操作、可简化控制。

另外，通过与副载波光传送组合，控制该副载波频率，也可以取得同样效果。

进一步，通过向群集型网络应用，不仅可以实现扩展性强的无线基地台网络系统，而且还可以使得无线通信终端在群间移动。

接着，以图 14 以及 15 说明一下本发明实施形态 8。图 14 是部分地显示根据本发明实施形态 8 的无线通信系统概要的视图。

在实施转移 (handover) 中，同一移动台发送的信号在两个基地台分别被变换成光信号，而统管局对该两个光信号一并加以接收、并进行监视，据此进行转移。在此，若依据上述实施形态 1 至 7，恐怕很难建立通信。其原因在于：尽管被变换的光信号因基地台不同其到达统管局 201 的时间也不同，但是两光信号却具有相同波长，故可被同一接收器所接收，从而造成两信号间干扰。对此，在本实施形态中，于光接收装置之后实施均衡合成处理。

据图 14，统管局 201 和复数基地台（在此以 BS1 至 BS7 为例）用光缆线路并呈环状连接起来。在此，譬如可以采用 WDM。各基地台按每一小区来设置，分别管辖同处于本小区内的无线通信终端的无线通信。至于光缆类型与性能、以及基地台之间距离可以是任意的。另外，在此还假设统管局和各基地台相互之间以波分复用传送方式通信。

统管局 201 具有控制单元 202、MUX/DEMUX 203、可变波长光源 204、WDM 耦合

器 205、光接收装置 206 以及分集均衡单元 207。

控制单元 202 控制统管局 201 所管理基地台 (BS1 至 BS7) 网络同外部通信网络 (在此设为基干网络) 之间的通信。

MUX/DEMUX203 对从基干网络接收的复用后信号进行分离、和对向基干网络发送的信号进行复用处理。

可变波长光源 204 (在此其对应于  $N$  种波长:  $1, 2, \dots, N$ ) 是将作为电信号的发送信号变换成每个发送目标移动台所固有的任意波长的光信号。在此假设: 各移动台各指配一波长, 可变波长光源也按每一波长即按预定最大容许移动台数目而配置。

WDM 耦合器 205 是对波长不同的光发送信号进行合波处理、和将所接收合波光信号按波长分波。

光接收装置 206 由复数光接收器构成, 其对按波长分波后的光信号进行接收, 并分别将之变换成电信号。在此假设: 对各移动台各指配一波长, 光接收器也按每一波长即按预定最大容许移动台数目而配置。也就是说, 对同一移动台发送来的信号加以变换而形成的光信号, 无论其是经哪个基地台发送来的光信号, 都被同一接收器变换成电信号。

分集均衡单元 207 设在光接收装置 206 之后, 其对被变换成电信号的接收信号之中的原发送方为同一移动台的信号——即在输入给统管局 201 的阶段具有同一波长的光接收信号——实施均衡合成处理, 对有到达时间差的信号进行均衡处理。

下面, 以基地台 BS2 为例描述各基地台结构。另外, 假设无论哪个基地台都为同样结构。各基地台具有 WDM 耦合器 208、光接收器 209、联接系统无线接收单元 210、天线 211、无线接发器 212、联接系统 MODEM213 以及可变波长光源 214。

WDM 耦合器 208 从统管局 201 发送来的合波光信号中分波取出对应本台波长的光信号、和对要向统管局 201 发送的光信号进行合波。

光接收器 209 是接收被 WDM 耦合器 208 所取出的光信号、并将之变换成电信号。

联接系统无线接发单元 210 具备一个通过天线 211 同移动台进行无线通信的无线接发器 212、和一个对接发信号进行调制解调的联接系统 MODEM 213。

可变波长光源 214 是对从移动台接收到的电信号进行接收、将之变换成具有该移动台所固有波长的光信号。

在此，于描述上述结构之动作之前，先以图 15 来说明一下前述转移中所引起的干扰。统管局不设分集均衡单元的场所会引起干扰，图 15 就是对该干扰所产生的原因即时间差加以说明的概略图。在图 15 中，为简化起见，假设：移动台 MS 在基地台 BS1 与基地台 BS2 之间处于转移状态；另外，移动台 MS 发送的信号，经由基地台 BS1 的场合，还要依次经由基地台 BS2 以及基地台 BS3 才到达统管局 201（以下称为路径 r1），而经由基地台 BS2 的场合，还要经由基地台 BS3 才到达统管局（以下称为路径 r2）。

统管局 201 对通过路径 r1 来的信号和通过路径 r2 来的信号一并加以接收，并对两者的线路质量进行监视和比较，实行软转移。

另外，也为简化起见，在此还假设：关于基地台 BS1 至 BS3 的耦合器 208 以及天线 211 之外的信号接发上所必须的结构，统由无线线路单元 301 所代表。

在此，譬如图 15 所示，设：信号从移动台 MS 递送到基地台 BS1 所需要时间为  $t_1$ ，信号从移动台 MS 递送到基地台 BS2 所需要时间为  $t_2$ ，通过路径 r1 的信号从基地台 BS1 递送到基地台 BS2 所需要时间为  $t_{12}$ ，通过路径 r1 以及 r2 的信号从基地台 BS2 递送到统管局 201 所需要时间为  $t$ 。于是，通过路径 r1 的场合所需要的总递送时间就可以表示成  $t+t_1+t_{12}$ ，而通过路径 r2 的场合所需要的总递送时间则可以表示成  $t+t_2$ 。

显而易见，即便都是从同一移动台 MS 发送出的信号，也会在通过路径 r1 的

信号和通过路径  $r_2$  的信号之间于到达统管局 201 的时间上产生时间差  $\Delta t$ ,  $\Delta t = |(\tau_1 + \tau_{12}) - \tau_2|$ 。

其中, 递送时间  $\tau_1, \tau_2$  以及  $\tau_{12}$  是因移动台 MS 位置与基地台 BS 布局情况、以及其它通信环境因素而经常改变之值。故, 上述时间的调整是困难的。

由上述可见, 由于无论是通过路径  $r_1$  的信号还是通过路径  $r_2$  的信号都具有同一波长, 所以上述时间差所带来的结果就是: 在统管局的光接收器上双方相互构成干扰。因此, 即便是通过对经由路径  $r_1$  的信号和经由路径  $r_2$  的信号一并加以接收以及进行线路质量监视可以实行软转移, 恐怕也难于在实行软转移过程中建立和维持通信。

统管局中的分集均衡单元 207 正是为了防止上述可能产生的弊害而设置的。在接收了具有同一波长的光信号的场合, 先由光接收装置 206 变换成电信号, 而后对变换后的该等接收信号进行均衡合成处理。通过该处理, 由于是包含延迟波进行均衡合成, 故可以防止上述干扰发生。而且, 还可以取得分集效果、提高通信质量。

下面, 说明一下图 14 所示无线通信系统之动作。在此只讨论移动台 MS1 和 MS2, 并假设指配给移动台 MS1 的固有波长为  $\lambda_{MS1}$ 、指配给移动台 MS2 的固有波长为  $\lambda_{MS2}$ 。  
。136 设当前移动台 MS1 处于基地台 BS3 所管辖小区内。经由骨干网络发送来的指向移动台 MS1 的发送信号首先被统管局 201 的控制单元 202 所接收, 并提供给 MUX/DEMUX203。

接着, 指向移动台 MS1 的发送信号被 MUX/DEMUX203 分离, 被可变波长光源 204 变换成具有波长  $\lambda_{MS1}$  的光信号。

接着, 指向移动台 MS1 的发送信号又被 WDM 耦合器 205 同其它波长光信号合波, 然后由统管局 201 发送出去。

于是, 这种经由无线基地台网络传来的指向移动台 MS1 的发送信号被基地台

BS3 的 WDM 耦合器 208 分波、取入。

接着, 指向移动台 MS1 的发送信号由光接收器 209 变换成电信号、由联接系统无线接发单元 210 的联接系统 MODEM213 调制后, 被无线接发器 212 通过天线 211 向移动台 MS1 发送。

另一方面, 关于由移动台 MS1 发送来的信号, 其首先是经由基地台 BS3 的天线 211 被联接系统无线接发单元 210 的无线接发器 212 接收, 于是由联接系统 MODEM213 解调, 然后提供给可变波长光源 214。

接着, 移动台 MS1 来的发送信号被可变波长光源 214 变换成具有波长  $\lambda_{MS1}$  的光信号、被 WDM 耦合器 208 合波、然后以波分复用传送方式发送给统管局 201。

接着, 移动台 MS1 来的发送信号被统管局 201 的 WDM 耦合器 205 分波、取入。

接着, 移动台 MS1 来的发送信号被光接收装置 206 的 MS1 用光接收器即波长  $\lambda_{MS1}$  用光接收器变换成电信号, 然后提供给分集均衡器 207。

接着, 若移动台 MS1 来的发送信号存在波长同一而到达上有时间差这种信号成份的话, 则由分集均衡器 207 作均衡合成处理, 然后提供给 MUX/DEMUX203。

接着, 移动台 MS1 来的发送信号被 MUX/DEMUX203 复用处理, 而后通过控制单元 202 提供给基干网络。

在此, 讨论一下移动台 MS1 从基地台 BS3 所管辖小区移动到基地台 BS4 所管辖小区的场合。如上所述, 在转移中, 基地台 BS3 以及基地台 BS4 都把从移动台 MS1 接收的信号变换成具有波长  $\lambda_{MS1}$  的光信号后才向统管局 201 发送。

统管局 201 为实行转移, 对分别经由基地台 BS3 和基地台 BS4 传来的信号一并加以接收, 对各自线路质量进行监视。

其中, 如上所述, 基地台 BS3 发送来的具有波长  $\lambda_{MS1}$  的光信号和基地台 BS4 发送来的具有波长  $\lambda_{MS1}$  的光信号到达统管局 201 的时间上存在差异, 且该时间差总是变化的。

对于具有波长  $\lambda_{MS1}$  的接收光信号，无论是经哪个基地台发送来的，都被同一光接收器变换成电信号。

如上所述，从转移中的移动台 MS1 所接收、并被变化成电信号的信号，是包含延迟波被分集均衡单元 207 施以均衡合成处理的。

可见，对转移中的移动台 MS1 所发送来的信号，无论其经由哪个基地台，都照样进行均衡合成处理。据此，可以消除因到达统管局的时间差而引起的干扰，且可以取得分集效果。

可见，在移动台转移中，为了监视转移下的线路状况而对移动台发送来的信号一并加以接收，于是，不是只把转移目标候选基地台之中某一个台发送来的信号当做接收信号来对待，而是对所有候选基地台发送来的信号进行均衡合成处理。据此，即便是处于转移当中，也可以维持通话质量，而不受移动台位置移动以及其通信环境因素影响。

须指出的是，虽然以上描述的情形是分集均衡单元 207 是就转移中移动台发送的所有信号进行均衡处理，但是，为了进一步提高通信质量，也可以是只就按已知形态以及方法筛选出来的接收信号实行均衡合成处理。

下面，以图 16 说明一下本发明实施形态 9。图 16 是部分地显示根据本发明实施形态 9 的无线通信系统概要的视图。本实施形态采用同实施形态 8 基本上一样的结构，只不过在包含统管局所管理的复数基地台的通信网络的传送方式上，以副载波光传送方式取代了波分复用传送方式。

在图 16 中，是由变频进局 MOD401 把被 MUX/DEMUX203 分离的信号变换成进局用无线信号。关于进局用无线信号的频率，是对每一移动台各指配一频率，在此设移动台有 N 个，采用频率  $f_{MS1}$  至  $f_{MSN}$ 。

选频型耦合器 402，其是对这些经变换后频率因发送指向的移动台不同而异的进局用无线信号进行频分复用处理。另外，其还从接收到的频分复用信号当中分

波出具有对应本台频率的信号、并加以取入。

E/O403 是把频分复用信号载入光信号副载波，以副载波光传送方式向通信网络发送。

O/E404 是把接收光信号变换成频分复用无线信号。变频进局 DEM405 是对进局用无线信号进行解调。

进局 MODEM406 是对取入的进局用无线信号进行解调、和把从移动台接收的信号调制成进局用无线信号。

可见，尽管传送方式换成副载波光传送方式，但是转移中的处理没有任何变更，通过由分集均衡单元 207 对分波后接收信号进行均衡合成处理，可以取得同实施形态 8 一样的效果。

而且，由于统管局以及各基地台在结构上可以省略掉光接收器以及可变波长光源，故还可以取得简化结构和/或处理步骤的效果。

下面，以图 17 说明一下本发明实施形态 10。图 17 是部分地显示根据本发明实施形态 10 的无线通信系统概要的视图。本实施形态采用同实施形态 9 基本上一样的结构，只不过是以联接系统无线信号取代了进局用无线信号。

在图 17 中，是由变频联接系统 MOD501 把被 MUX/DEMUX203 分离的信号调制成联接系统无线信号。关于联接系统无线信号的频率，是对每一移动台各指配一频率，在此设移动台有 N 个，采用频率  $f_{MS1}$  至  $f_{MSN}$ 。变频联接系统 DEM502 对联接系统无线信号进行解调。

可见，其是在副载波光传送方式下，把载波于副载波之前阶段的无线信号当做各基地台同移动台进行无线通信之际采用的联接系统无线信号。据此，各基地台在结构上可以省略掉联接系统无线信号的调制解调器，故可以取得比实施形态 11 更进一步简化结构和/或处理步骤的效果。另外，很显然，根据本实施形态也可以取得同实施形态 8 一样的效果。

须指出的是，虽然在实施形态 9 以及 10 中描述的情形是：对载于光信号副载波的信号进行频分复用处理（即 FDMA），但是也可采用其它方式、譬如时分复用（TDMA）、码分复用（CDMA）等方式。这时，统管局以及各基地台的分波手段也应该对应于这些方式。

还有，虽然在上述实施形态中主要描述的是：所述情形是在统管局所管理的通信网络中复数基地台呈环状连接，但是根据本发明的基地台网络也可以是如图 18 所示那样呈网状的，还可以是实施形态 7 所列举即如图 19 所示那种群集型的。

如图所示，图 18 的场合基地台 BS5 当成统管局 601，而在图 19 的场合存在有统管各个群的群统管局 701 和统管复数群统管局 701 的统管局 702。无论哪个统管局都相当于实施形态 8 至 10 所说的统管局。

当然，在上述所有实施形态中，进行转移的仅限于作为移动台的无线通信终端，但是，除此以外，经由外部通信网络——即同根据本发明的无线基地台网络直接连接或通过统管局同该无线基地台网络连接的网路——通信的通信终端却不仅限于移动无线终端，也可以是计算机等固定有线终端，也可以是 PDA 等有线移动终端，还可以是 LAN 等固定无线通信终端。

还有，虽然，在上述所有实施形态中，关于对光信号进行分波以及合波的装置主要是以 WDM 耦合器为例来进行说明的，但是，本发明并不仅限于 WDM 耦合器，只要是可以对光信号按波长分波以及合波的装置，可以采用具有任意结构和构造的装置，譬如，也可以采用由 OADM（Optical Add-Drop Multiplexer，光分插复用器）以及 AOTF（Acoustic Optical Tunable Filter，声光可调滤波器）等可变波长滤波器等构成的装置。

由上述说明可见，根据本发明无线基地台网络系统，由于基地台通过光缆线路发送给统管局的光信号的波长分别为每一移动台所固有，即便是移动台处于转移中的场合，统管局也可以一个光接收器接收信号。故，同已有技术相比，在结



构上可以省略掉选择开关，因此可以简化结构以及处理步骤。

另外，通过在统管局中于光接收器之后设置均衡合成处理手段，即便统管局从不同基地台接收同一波长光信号，也可以防止其相互之间干扰，而且，还可以取得分集效果、提高软转移中移动台的通信质量。

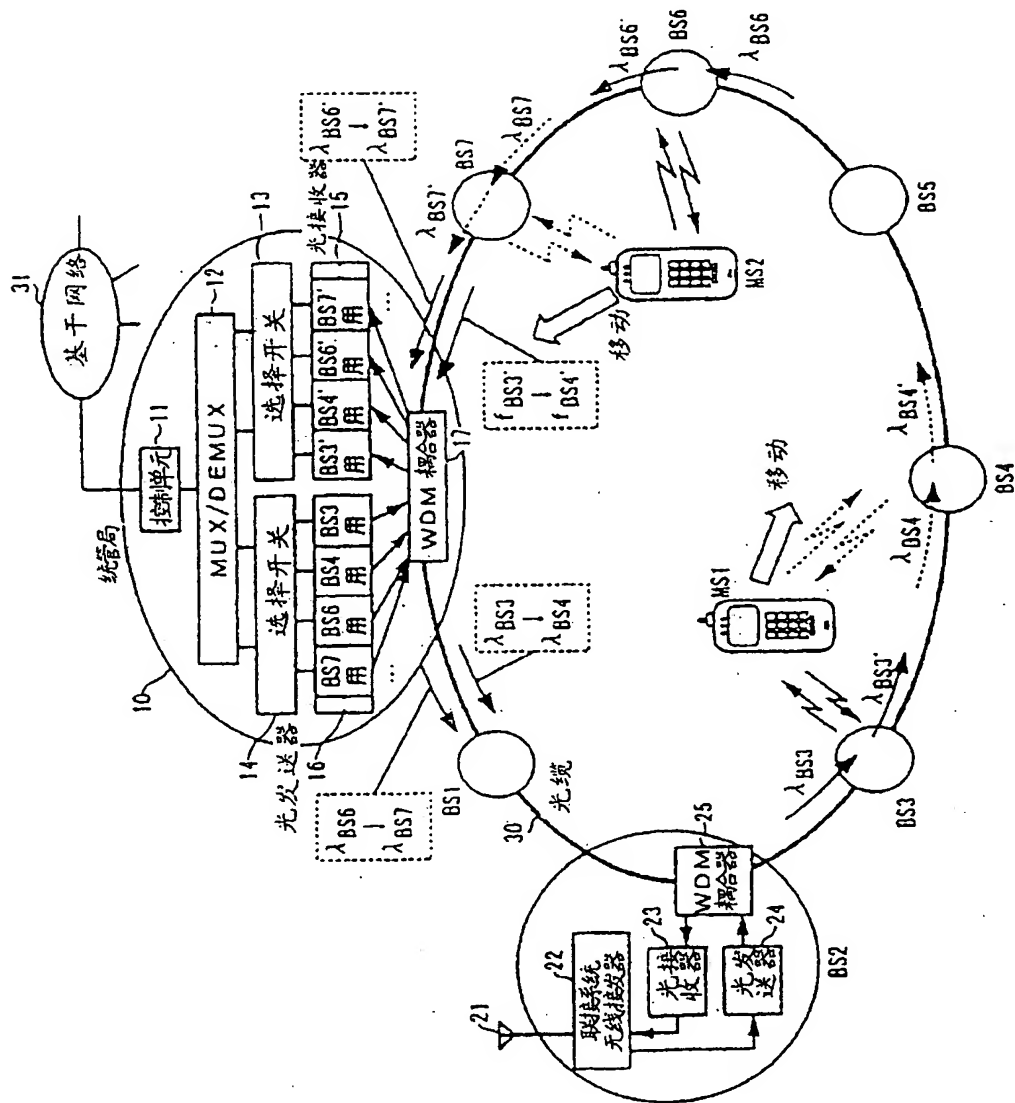


图1

图 2

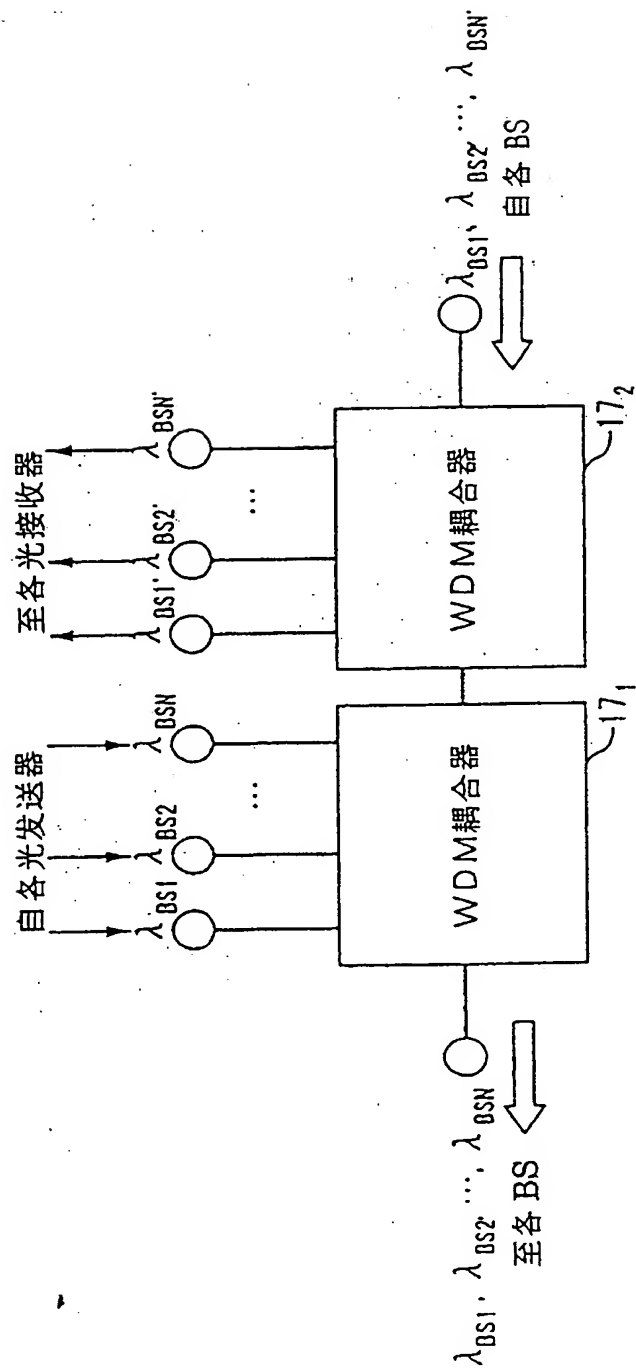


图 3

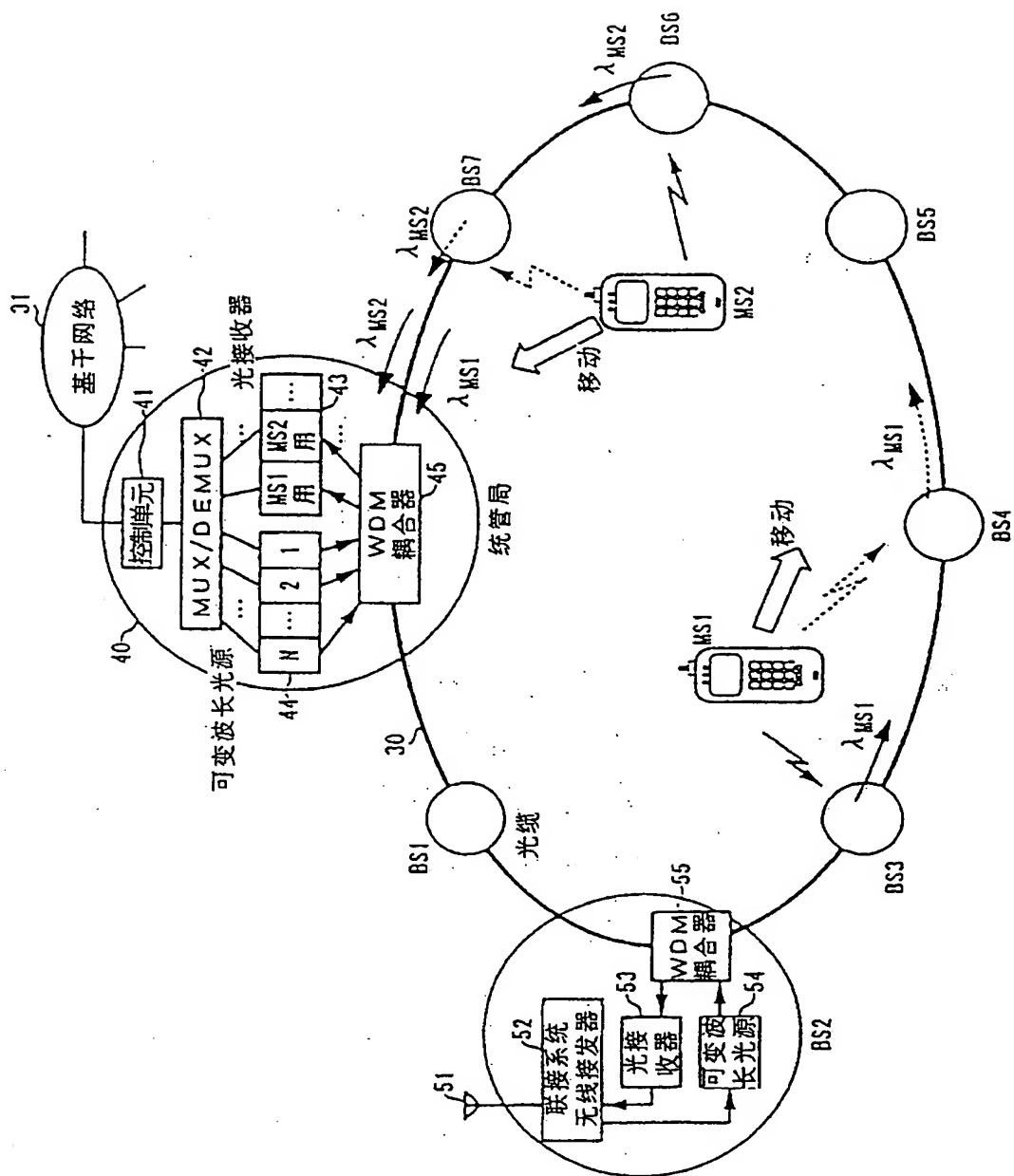


图 4

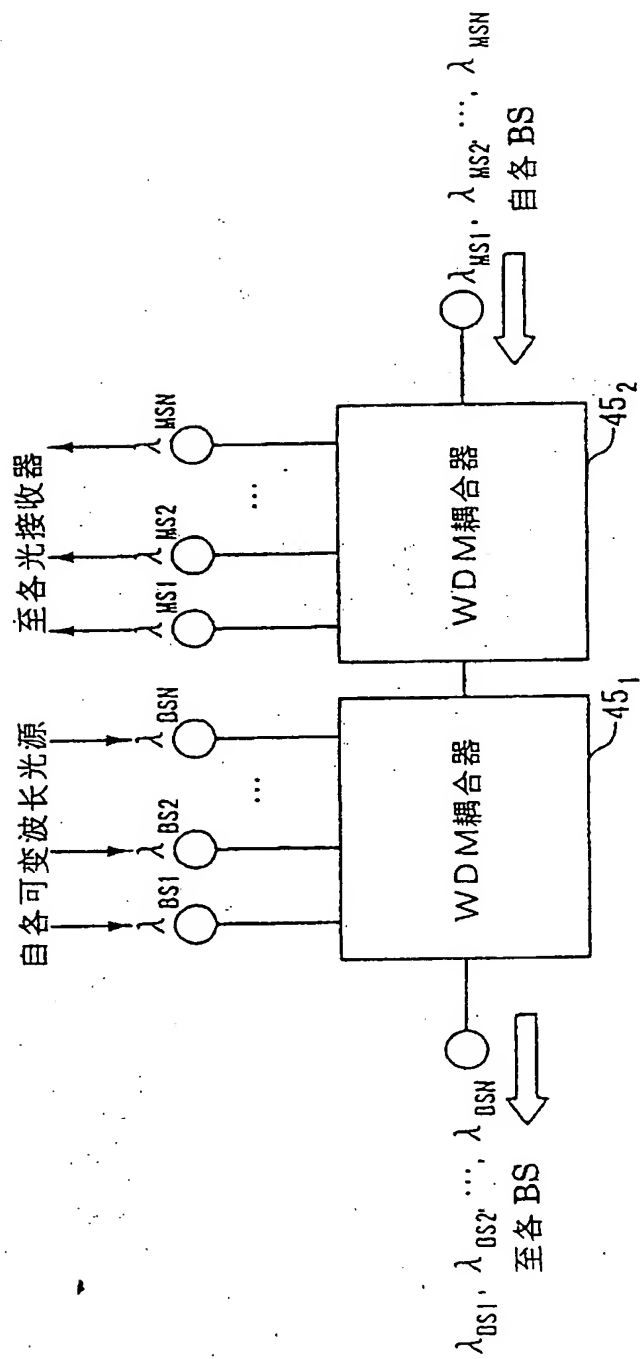


图 5

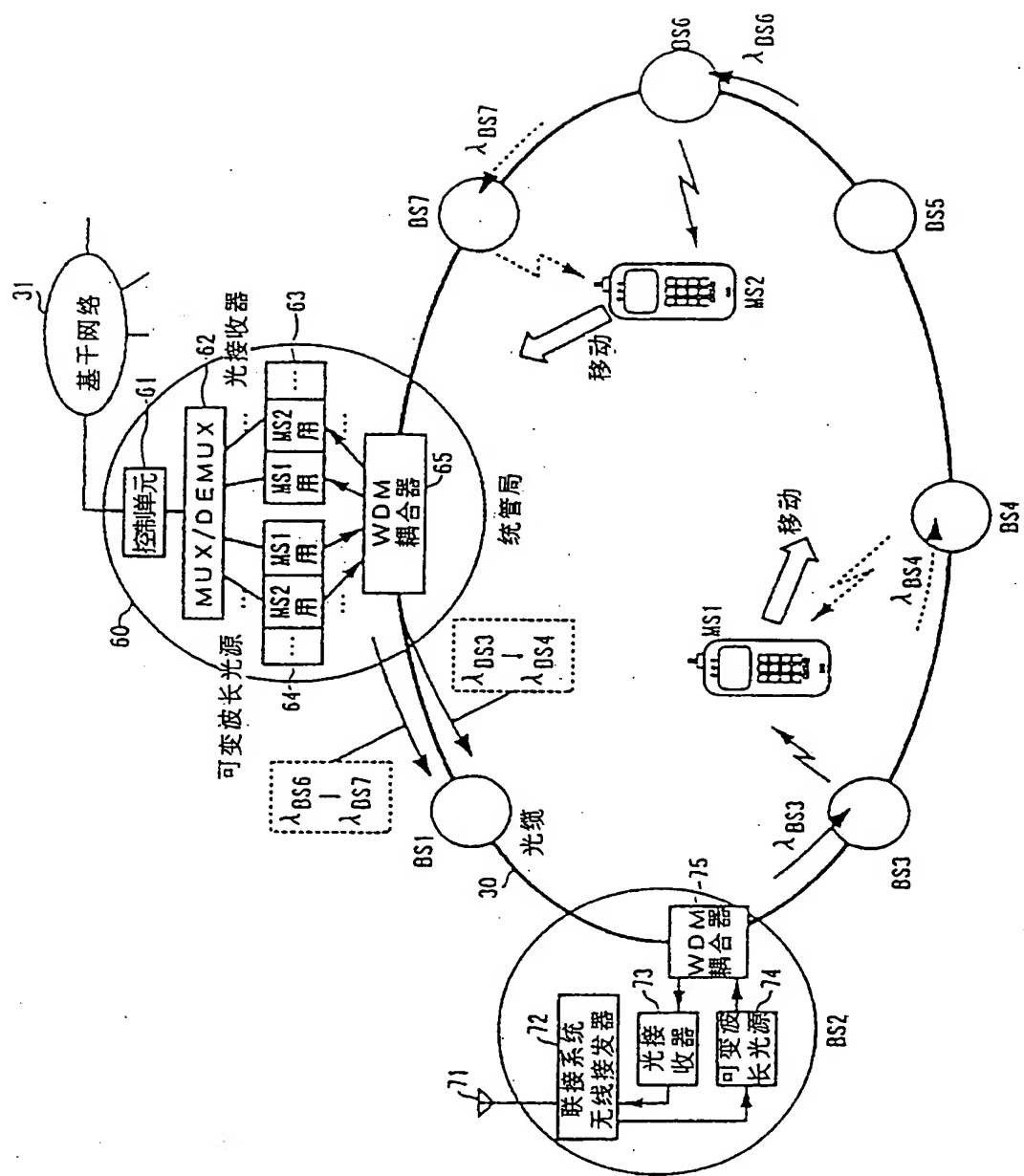


图 6

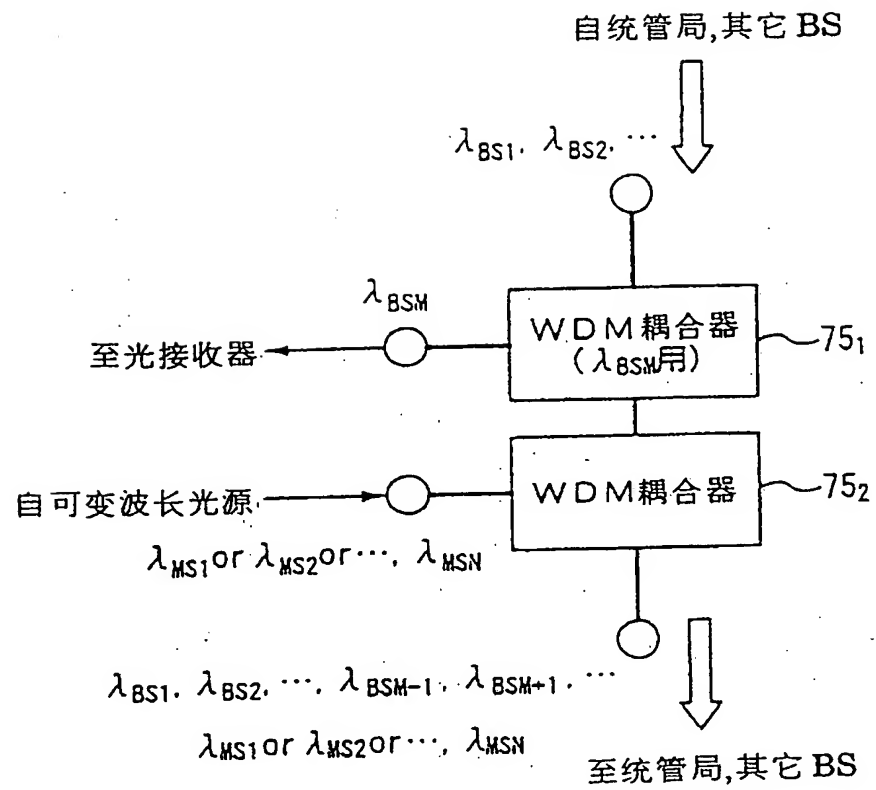


图 7

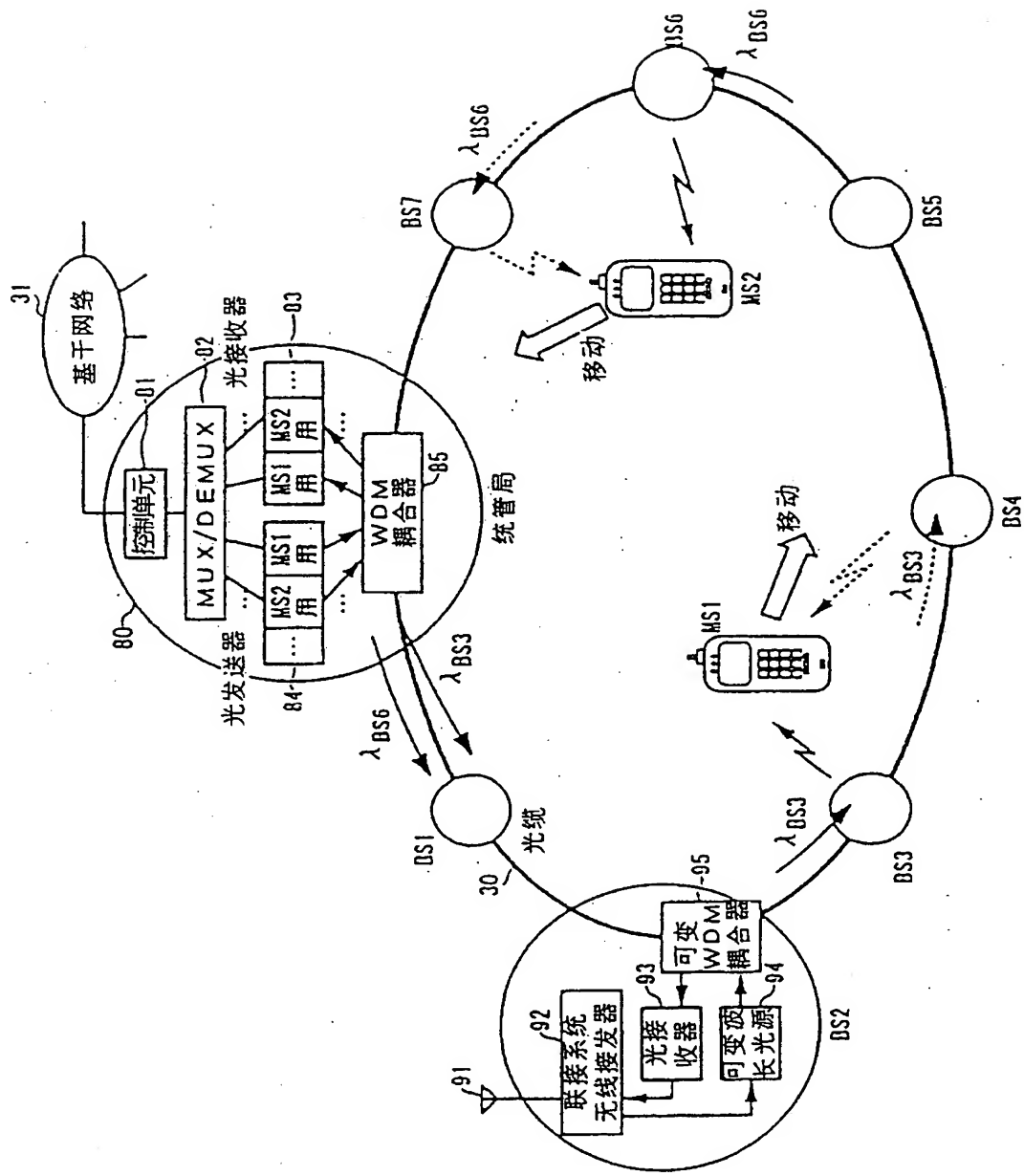




图 8

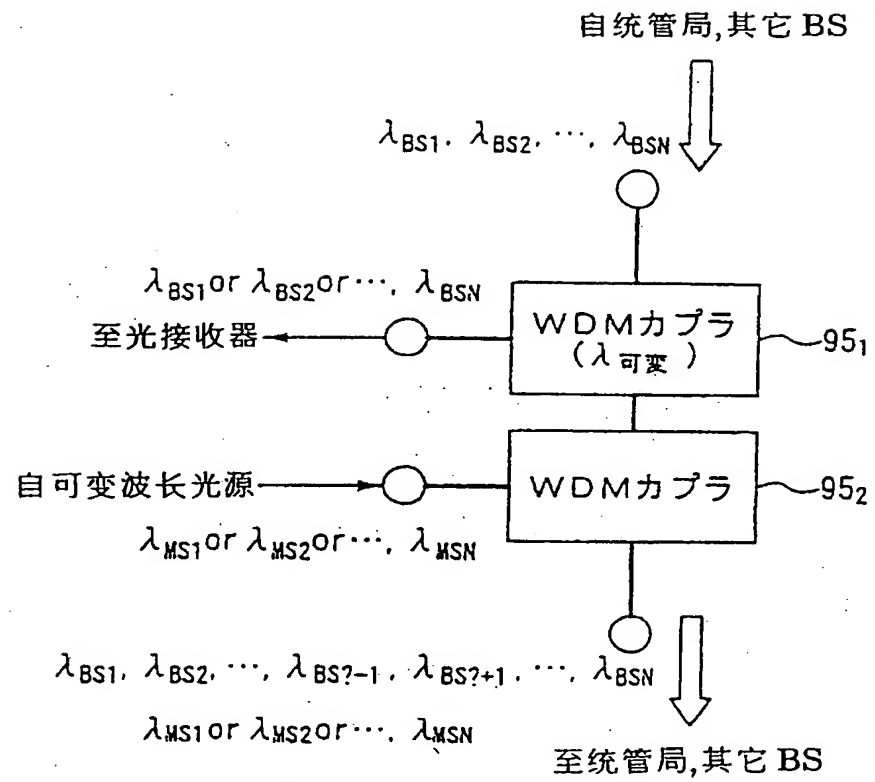


图 9

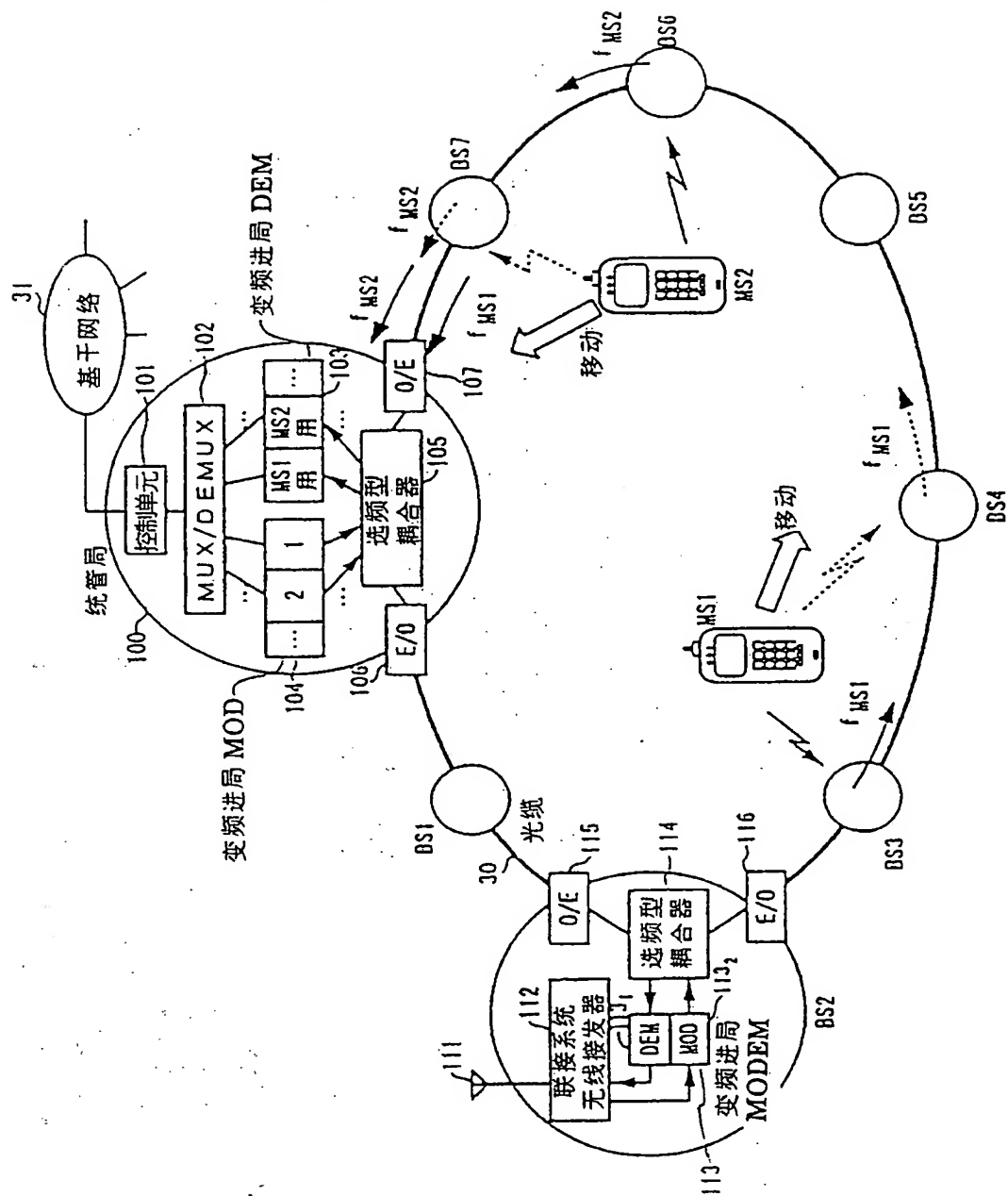


图 10

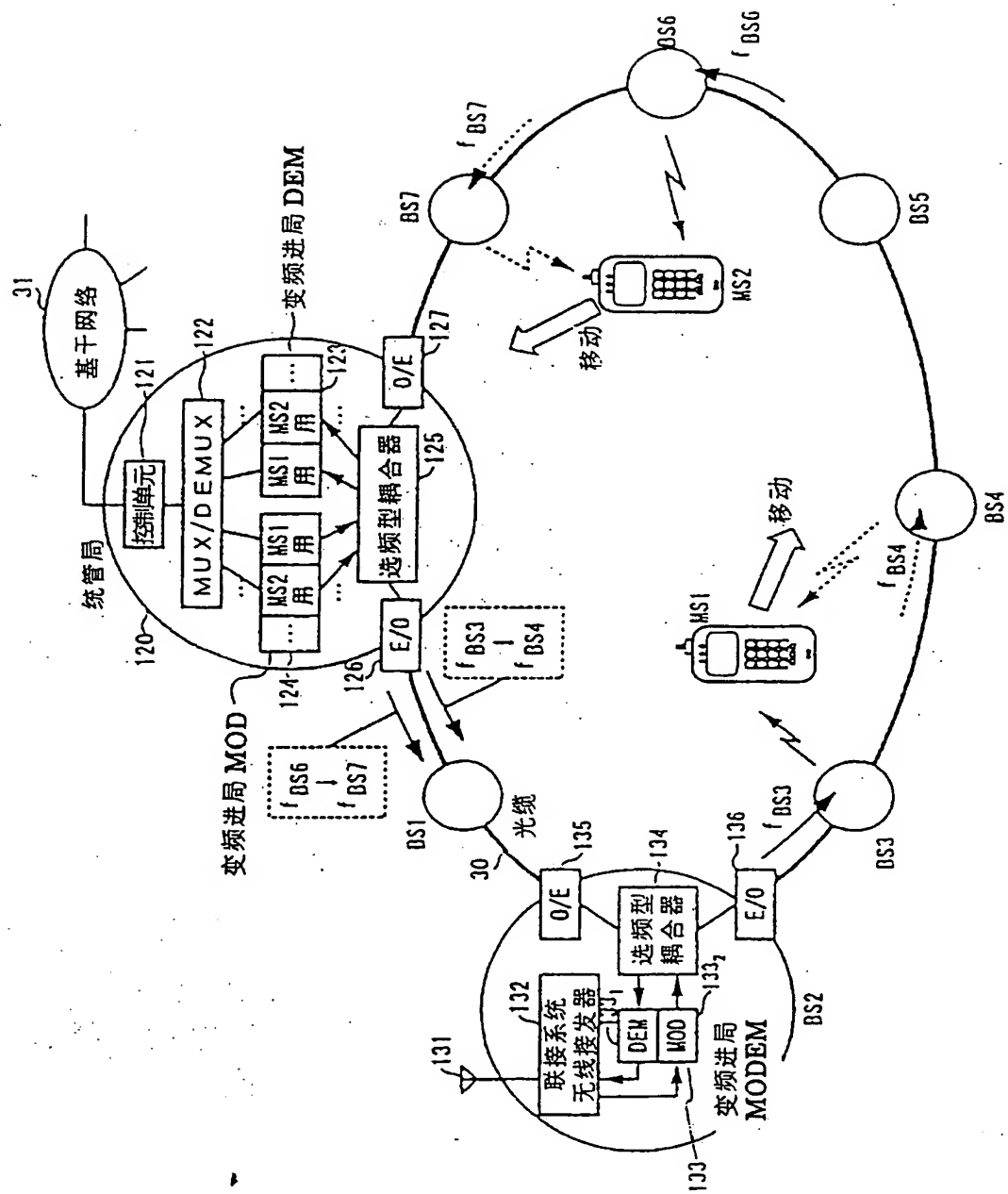


图 11

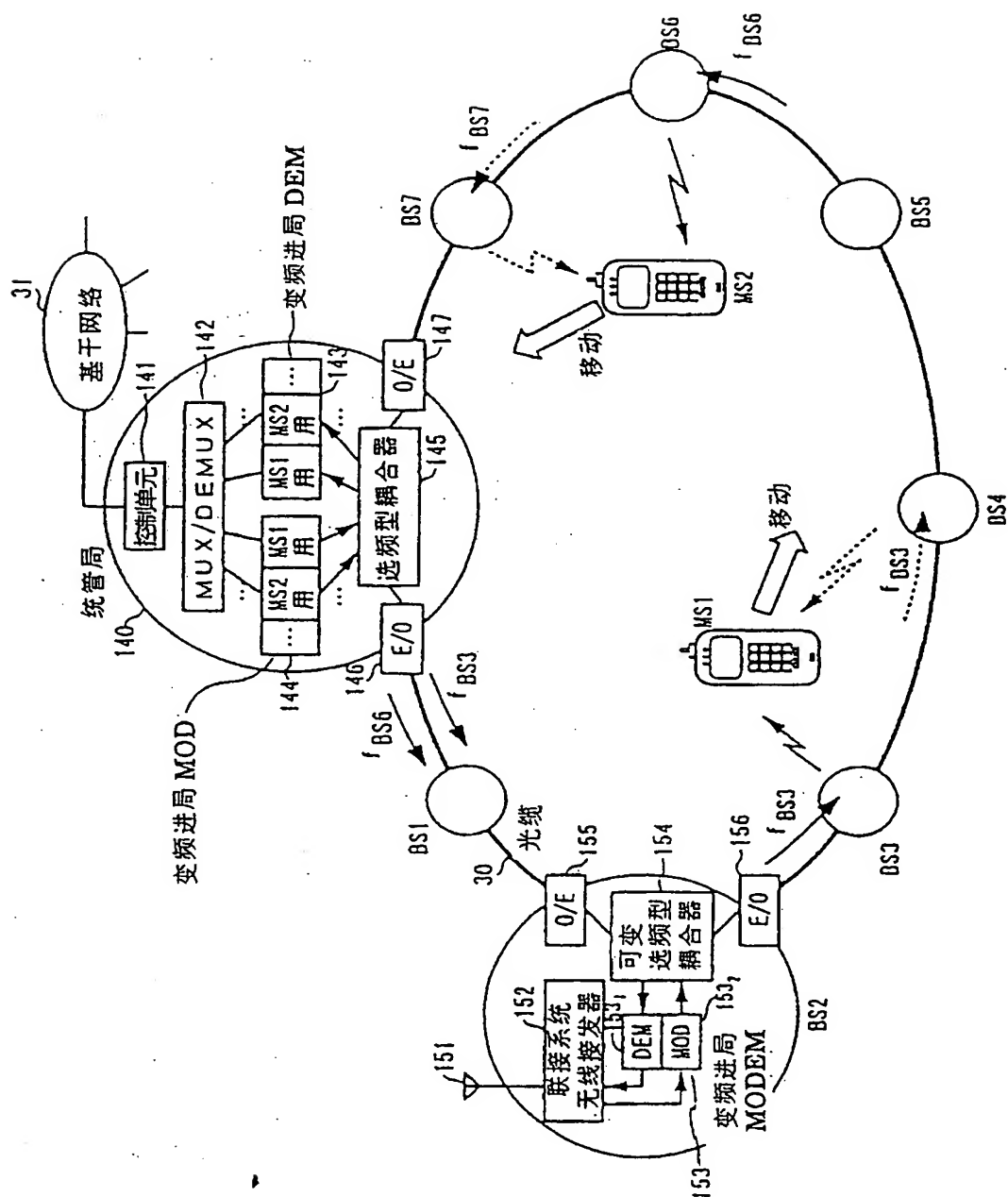


图 12

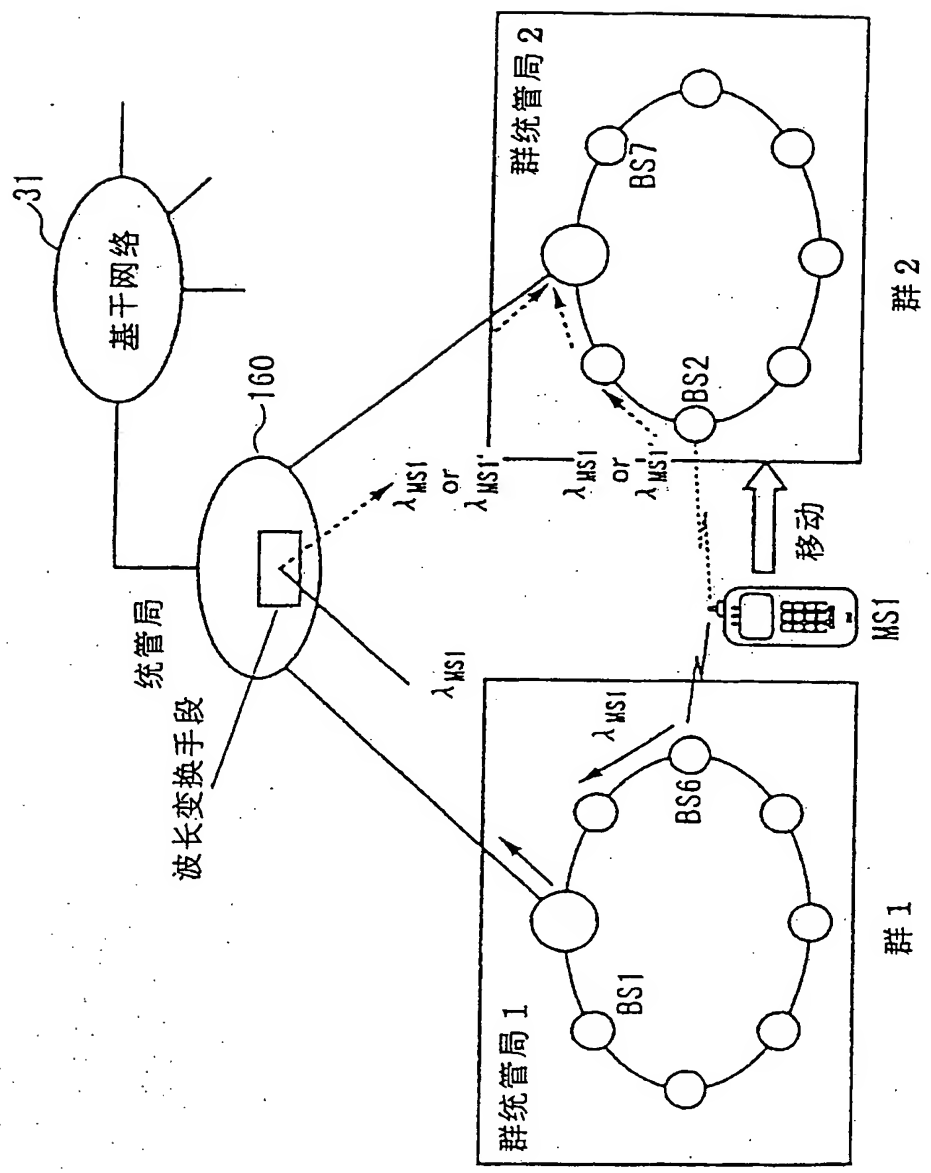


图 13

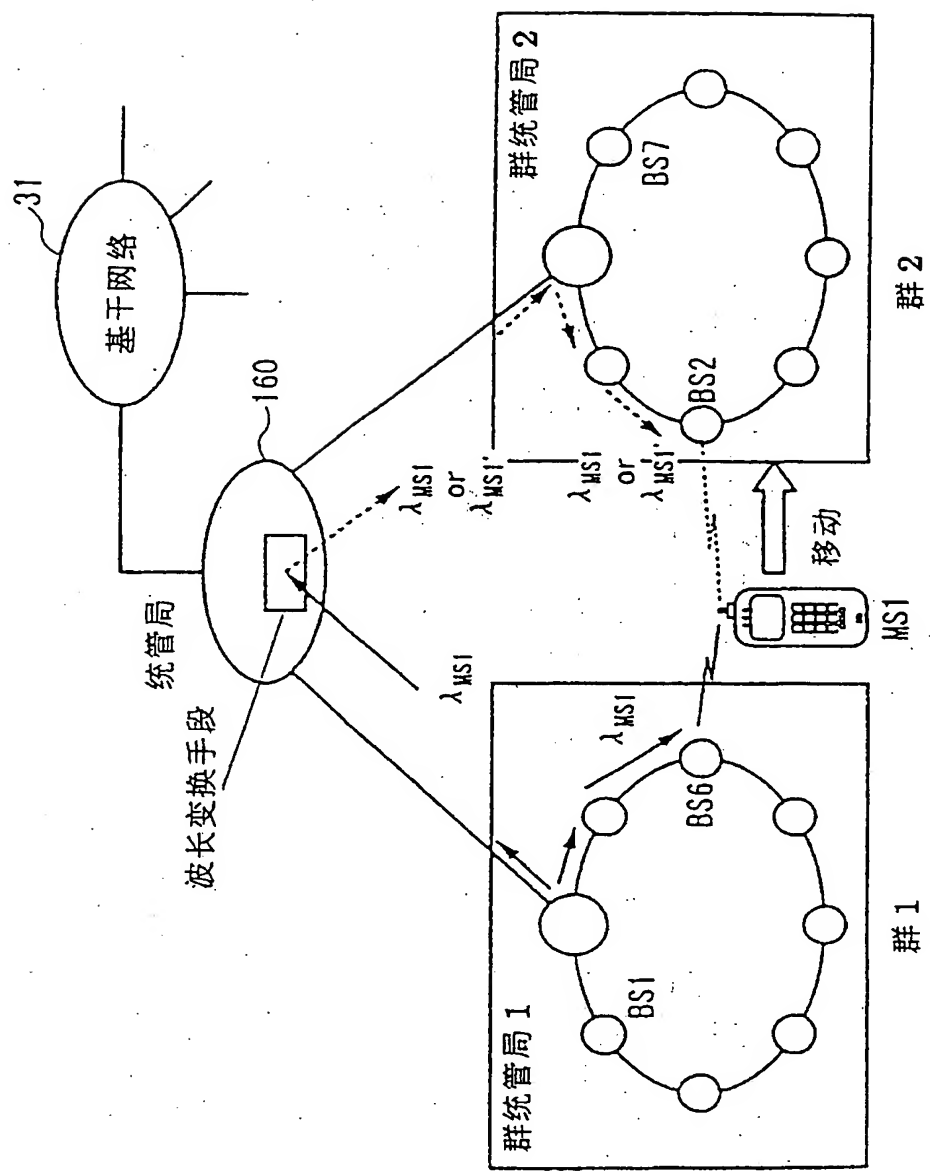


图 14

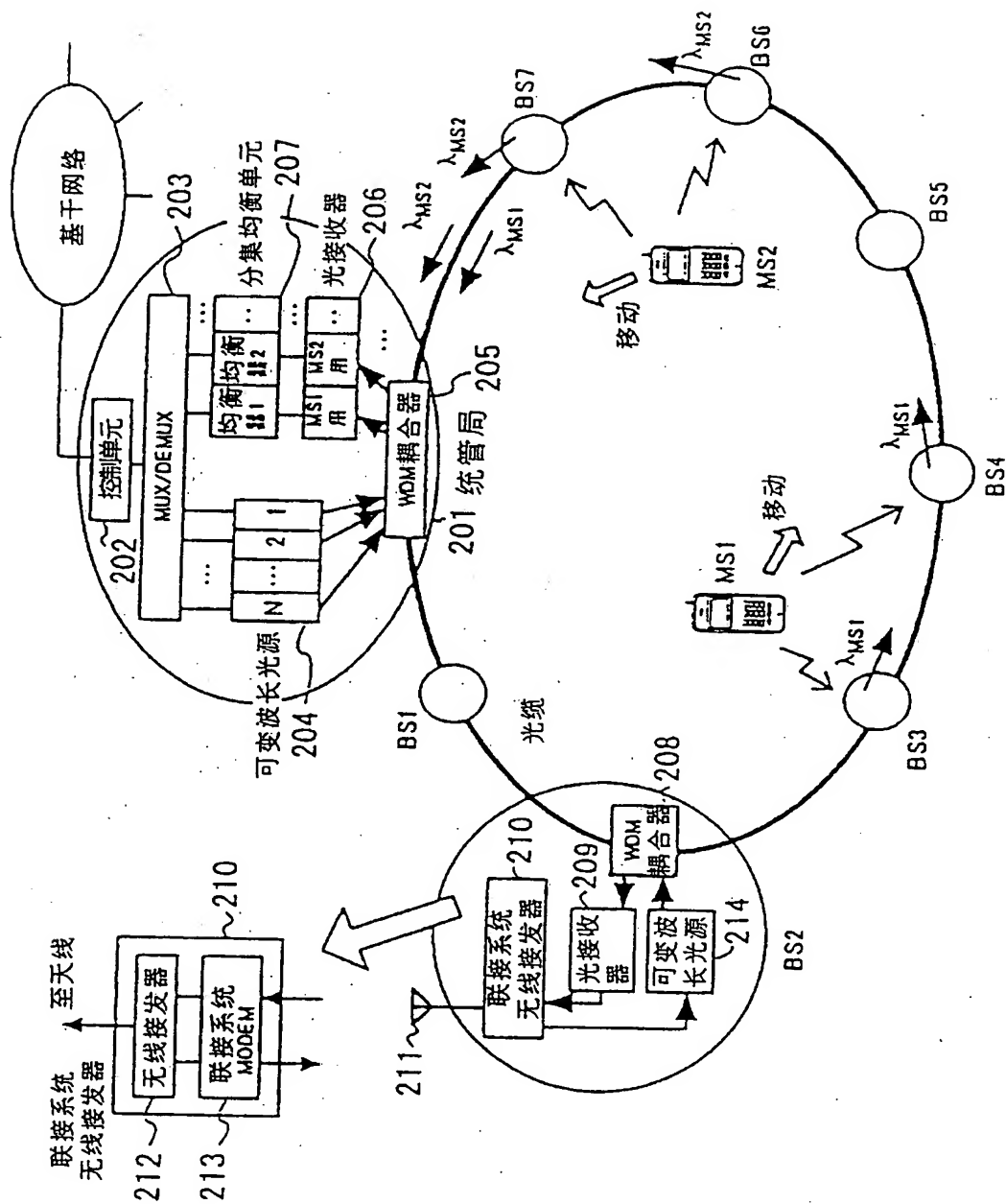


图 15

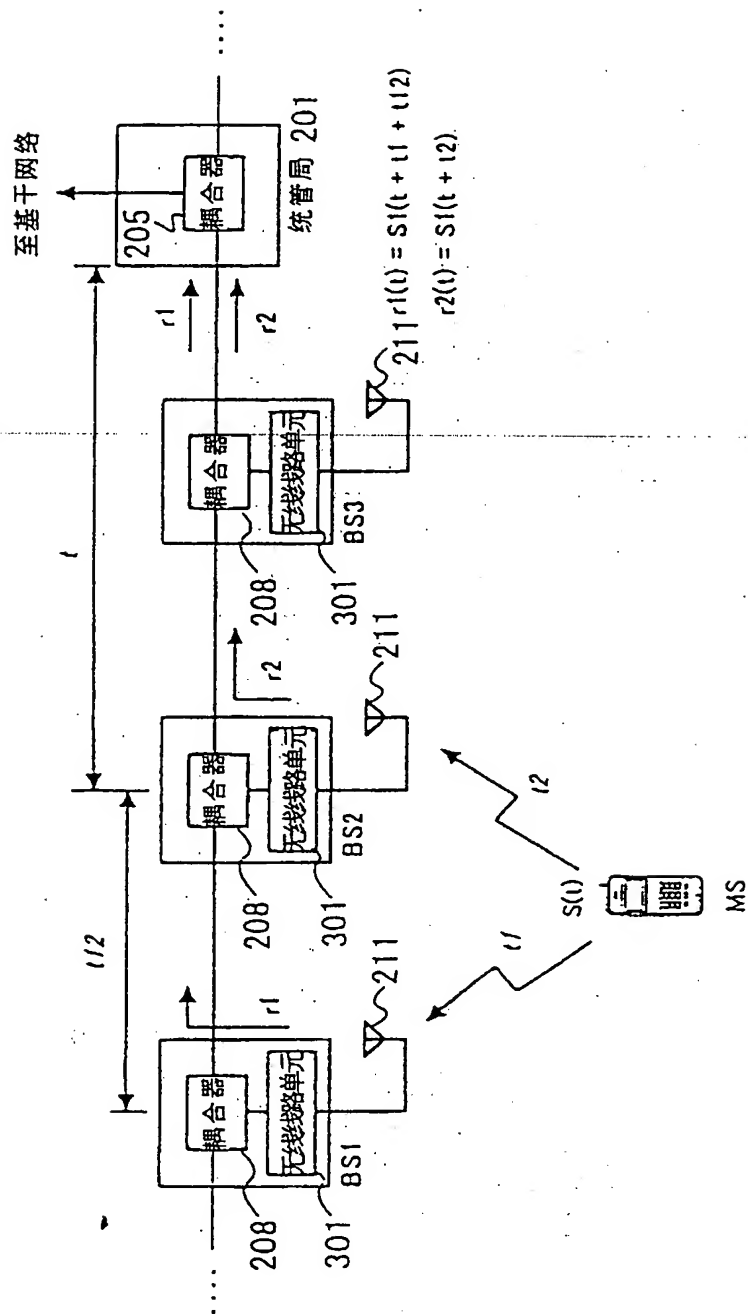






图 17

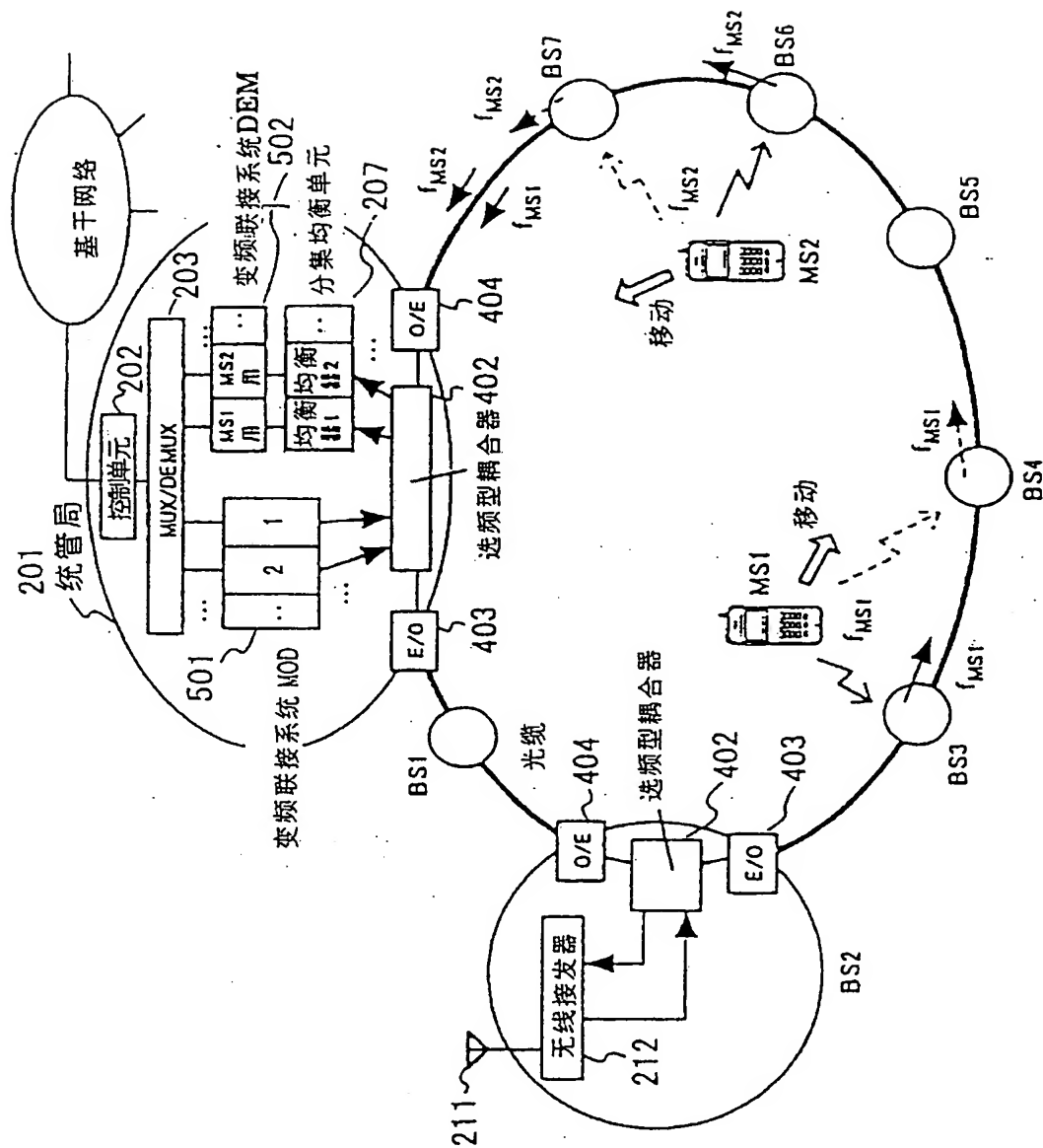


图 18

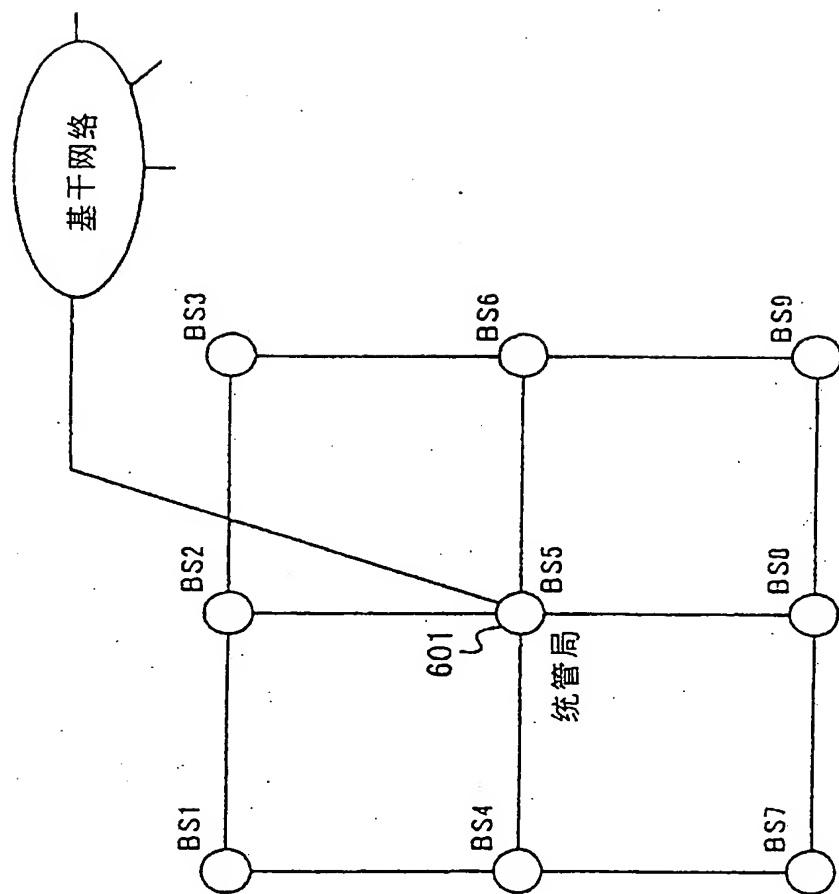
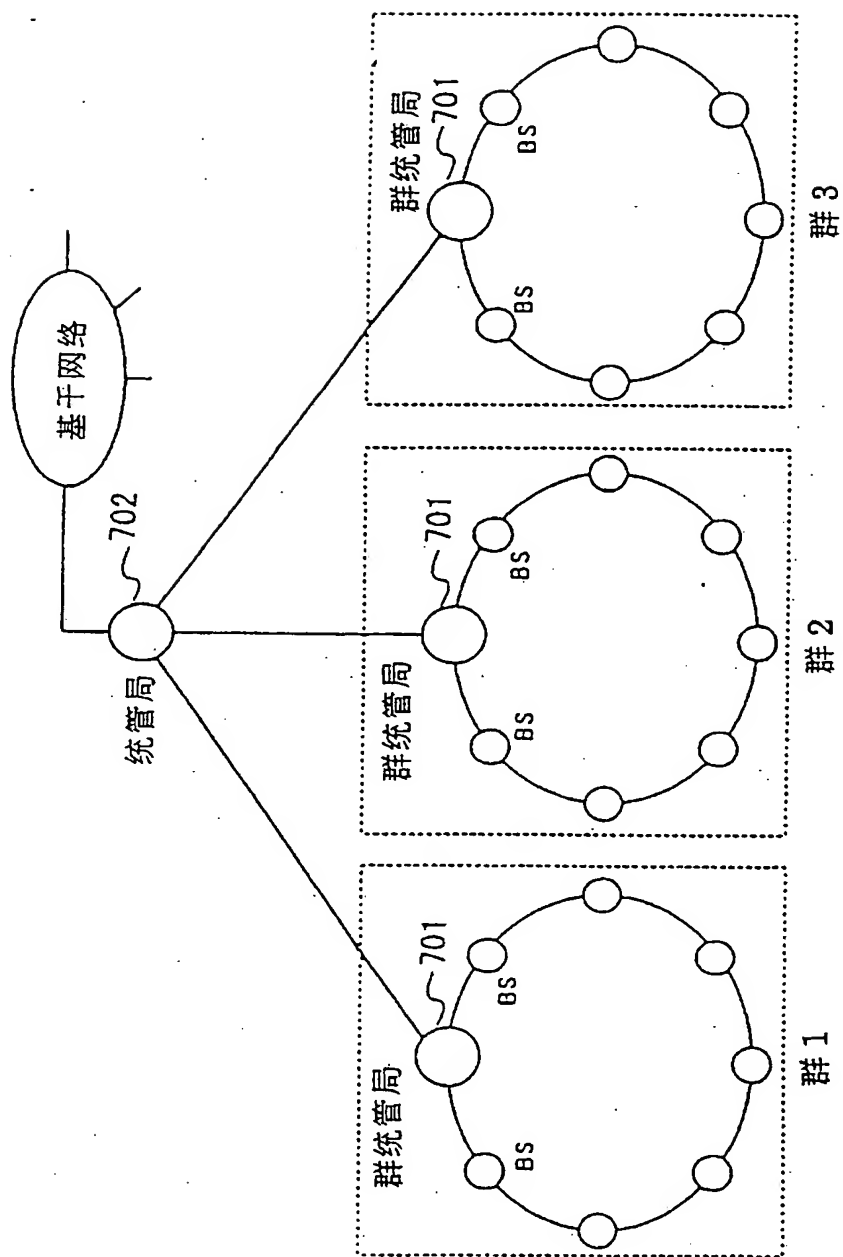


图 19



地台所设定的进局用频率信号向统光局副载波光传送所说无线通信终端的信息。

30. 信号处理方法, 适用于一无线基地台网络系统, 该系统具有和无线通信终端通信的复数基地台、和对各所说基地台进行统一控制并和外部通信网络通信的统管局、以及连接所说各基地台和所说统管局的光缆线路, 其中, 包括如下步骤:

所说各基地台对无线通信终端发送来的信号进行接收, 并将之变换成具有分别固有指配给每一发送源无线通信终端之波长的光信号, 然后通过光缆线路向所说统管局发送;

所说统管局对于由至少二个基地台加以接收、并分别变换成具有同一波长之光信号的由同一无线通信终端发送来的信号, 通过光缆线路一并加以接收, 并变换成电信号而进行均衡合成处理。

31. 转移控制方法, 在依据权利要求 30 所说信号处理方法实行信号处理之际实施, 其中, 包括如下步骤:

统管局对一并接收的具有同一波长的接收光信号所显示的线路状况分别进行监视, 根据该监视结果确定是否结束转移处理;

统管局依据上述被均衡合成处理的信号, 让同所说转移中的无线通信终端建立或维持通信。

27. 基地台切换方法, 适用于一无线基地台网络系统, 在该系统中, 配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以副载波光传送方式连接起来, 其中,

所说基地台副载波光传送给所说统管局的进局用无线信号是在与无线通信终端开始通信时设定的, 所说进局用无线信号在所说无线通信终端通信之际固定不变,

即便所说无线通信终端因移动而改变了通信基地台, 新基地台也仍然以上述为无线通信终端所设定的进局用频率信号向统管局副载波传送所说无线通信终端的信息。

28. 基地台切换方法, 适用于一无线基地台网络系统, 在该系统中, 配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以副载波光传送方式连接起来, 其中,

所说统管局向所说基地台发送的进局用无线信号是分别按每一基地台设定的,

当所说无线通信终端因移动而变更了通信基地台时, 统管局以对变更后基地台所设定的进局用无线信号向变更后基地台副载波光传送指向所说无线通信终端的信息。

29. 基地台切换方法, 适用于一无线基地台网络系统, 在该系统中, 配置在复数小区中的基地台和对之进行统管的统管局用光缆并以副载波光传送方式连接起来, 其中,

所说统管局向所说基地台发送的进局用无线信号是分别按每一基地台设定的,

当所说无线通信终端因移动而变更了通信基地台时, 新基地台以对变更前基